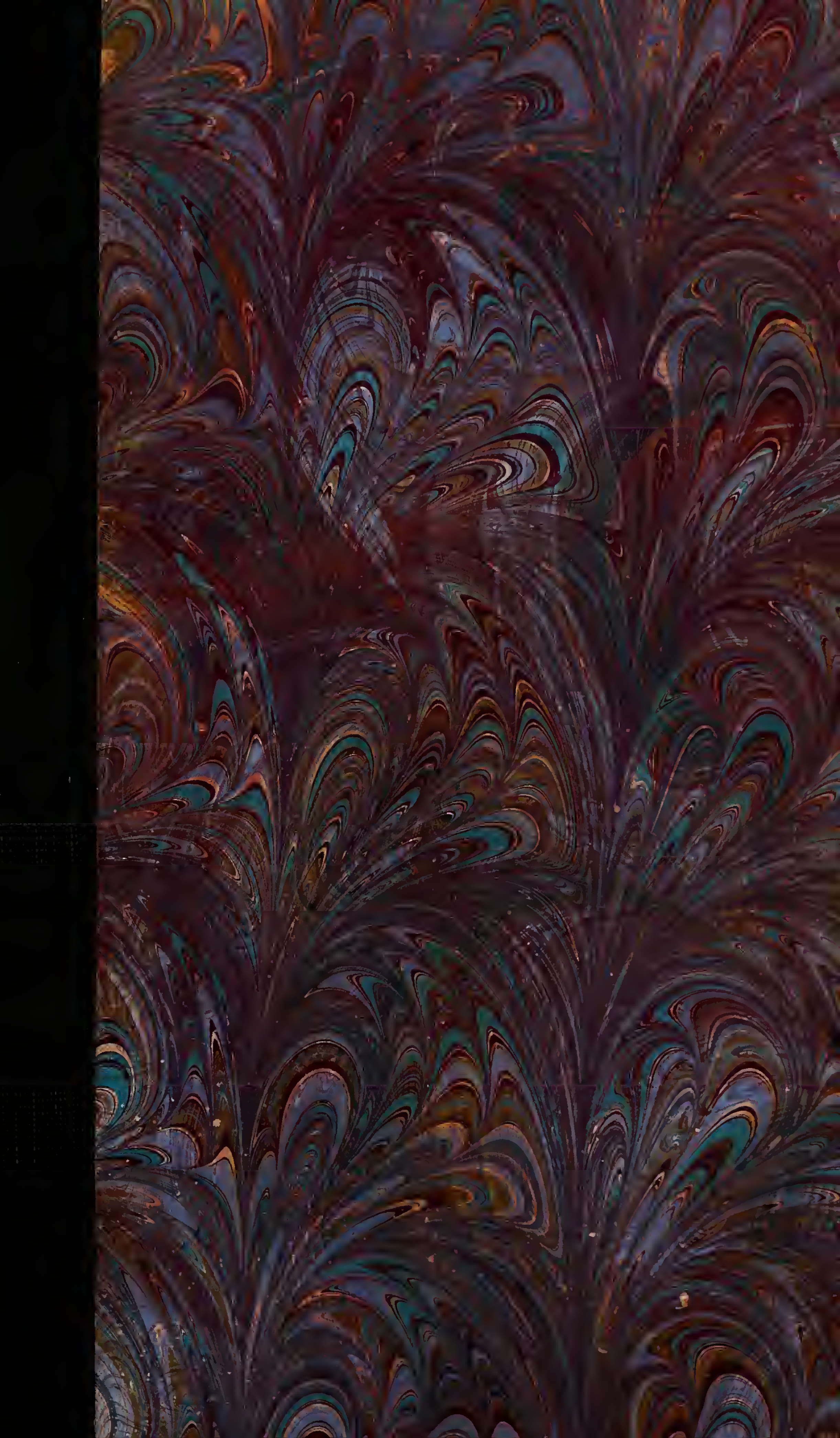


BOSTON MEDICAL LIBRARY
in the Francis A. Countway
Library of Medicine ~ *Boston*

72
2
34

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Open Knowledge Commons and Harvard Medical School

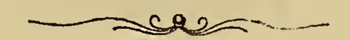
http://www.archive.org/details/capillarblutunde00gese

B. S. N.
DUPLICATE

CAPILLAR-BLUT

— UNDEFIBRINIRTES —

ZUR TRANSFUSION.



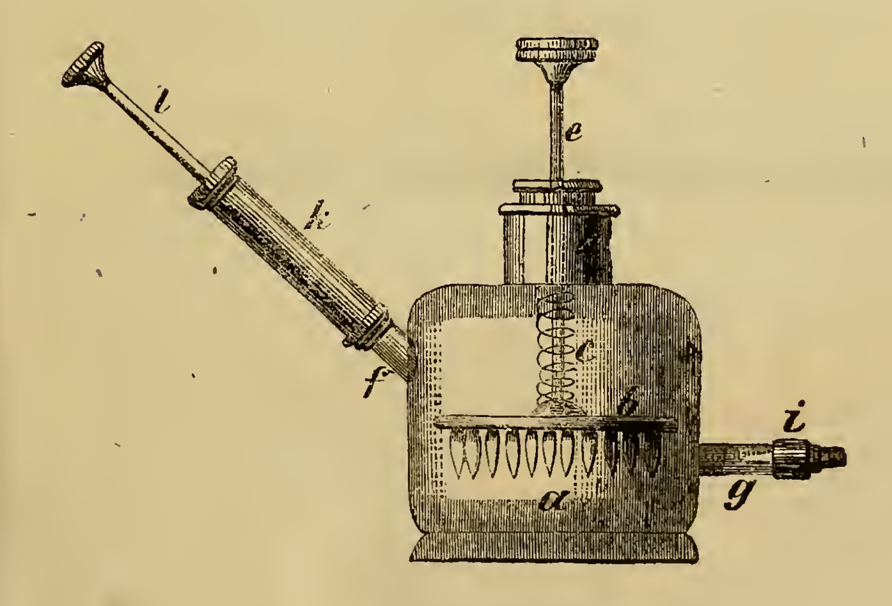
EIN NEUER

APPARAT ZUR TRANSFUSION,

SOWOHL ZUR EINFACHEN, ALS AUCH ZUR DEPLETORISCHEN.

von

Dr. med. Franz Gesellius.
(St. Petersburg.)



ST. PETERSBURG.
Buchhandlung A. Münx.
1868.

22
2
34

Vorrede.

Nachdem vorliegende Brochüre die Presse schon verlassen, ersehe ich aus dem soeben erst hier angekommenen *Hirsch-Virchow*'schen Jahresbericht für 1867 (I. Band, 2-te Abtheilung, Referat von Erb), dass *L. Landois* in der *Wiener med. Wochenschrift* (1867. Nr. 30 ff.), unter dem Titel: « *Die Transfusion des Blutes in ihrer geschichtlichen Entwickelung und gegenwärtigen Bedeutung*, » eine längere Abhandlung veröffentlicht hat, die ausser der genauen geschichtlichen Entwickelung der Transfusion in den verschiedenen Ländern, eine Statistik von 145 Fällen von Transfusionen beim Menschen enthält. Folgende Zahlen führt der Referent (W. Erb, Heidelberg) aus dieser Arbeit an: «unter 97 Fällen von Transfusionen bei acuter Anæmie verliefen 63 günstig, 31 tödtlich, 3 zweifelhaft. — Unter 10 Fällen bei acuten Intoxikationen, 3 günstig, 7 tödtlich, — (mir waren nur 6 Fälle bekannt). — Unter 38 Fällen bei Krankheiten verschiedener Art, 9 günstig, 20 ungünstig, 8 zweifelhaft (dazu 1 an einem Gesunden). Also 145 Fällen 76 (52, 4 p. Ct.) günstig, 58 (40, 0 p. Ct.) ungünstig, 11 (7, 6 p. Ct.) zweifelhaft.»

Aus diesem Referat scheint nicht hervorzugehen, dass *Landois* auch eine Statistik und Gegenüberstellung über

Transfusionen mit *defibrinirtem* und **nicht** *defibrinirtem* Blute geliefert. Hierauf wäre es mir aus Gründen, die aus dieser Brochüre ersichtlich, besonders angekommen.

Ausserdem ersehe ich aus demselben Referat, dass ich in der Erfindung eines Transfusionsapparates einen Concurrenten erhalten. Ich lasse das Referat, das mich darüber belehrt, wörtlich folgen:

«*Roussell* (*) beschreibt ein, wie es scheint, sehr complicirtes Instrument zur directen Transfusion von Arm zu Arm. Ein Hauptvortheil desselben soll der sein, dass die betr. Venaesection *unter Wasser* gemacht wird, und dass dadurch jedes Eindringen von Luft unmöglich gemacht ist. Der Erfinder glaubt, dass durch sein aus Silber, Kautchuk und Glas verfertigstes Instrument das Blut ganz unverändert transfundirt werden kann, und er findet noch einen besondern Vortheil darin, dass er venöses Blut transfundirt, weil dadurch die Gefahr des Eintritts arteriellen Blutes in das rechte Herz vermieden würde. (! Ref) Verfasser ist der innigen Ueberzeugung, dass man sich durch seinen «Transfuseur» veranlasst sehen werde, das Studium der Transfusion wieder aufzunehmen; er scheint demnach wenig Kenntniss von den neuen Leistungen auf diesem Gebiet zu besitzen.

Verfasser erzählt am Schluss eine Beobachtung über eine vermittelst seines Instrumentes mit dem glücklichsten Erfolge ausgeführte directe Transfusion bei einem in Folge

---

(*) *Roussell* (de Genève). Instrument pour la transfusion du sang. Arch. de l'anat. et de la physiol. Nr. 5., p. 552—560.

einer Metrorrhagie nach *Abortus* hochgradigst anaemischen Mädchen.»

Diese glückliche Transfusion wäre also ein Zeuge mehr für das «*Nichtdefibrinirens!*»

In demselben Referate finde ich noch eine Arbeit verzeichnet, die eventualiter zu benutzen wäre, nämlich die von *Frese*, (*) welcher im *Kühne*'schen Laboratorium eine Reihe von Transfusionsversuchen angestellt, mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Körpertemparatur.

Ein seltener Zufall will, dass, gerade als ich diese Vorrede schreibe, mir das Berliner *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften*, vom 8. August 1868, Nr. 35, aus Deutschland zugesendet wird, ich finde daselbst unter den «*Kleinen Mittheilungen*» Folgendes:

«*v. Belina-Swiontkowski*, *Ein neuer Transfusions-Apparat. Wiener med. Wochenschrift. 1868. Nr. 44.*»

Belina hat auf *Helmholtz*'s Rath einen Transfusionsapparat construirt, bei welchem statt Stempel-, Luftcompressionsdruck zur Heraustreibung des Blutes angewandt wird. Eine längliche, graduirte gläserne Flasche, die zur Erwärmung des Blutes mit einem wollenen Ueberzug versehen wird, wird durch einen Gummischlauch, welcher an dem mit einem eingeschliffenen Glashahn versehenen Hals genau passt, mit einem Infusions-Troicart verbunden, der etwa die Form des Stilets der *Pravaz*'schen Spritze hat. An der Oeffnung der Flasche ist eine Luftcom-

---

(*) *Frese*, *J. B.* (Reval), das Verhalten der Körpertemperatur nach Transfusion gesunden Blutes. Arch. für pathal. Anatomie. Bd. 40. 5. 302—304.

pressionspumpe, in Form eines Gummiballons, eines messingenen verzinnten Ansatzes und zweier Kugelventile angebracht. Dieser Apparat kann leicht rein gehalten werden, fasst die nöthige Menge Blut, ist leicht und sicher zu handhaben, erhält das Blut warm und verhindert das Hineinkommen von Luftblasen in die Vene.»

Soweit das Centralblatt. Dieser Apparat hätte also mit dem meinigen nicht die geringste Aehnlichkeit, es sei denn jener Infusions-Troicart nach Art der *Pravaz*'schen Spritze.

Schliesslich hätte ich noch meinen Dank den Herren Glastechnikern Gebrüder *Reinhardt*, sowie dem Herrn Instrumentenmacher *Bose* junior hierselbst auszusprechen, für die Mühe und den Fleiss bei der Herstellung dieses ersten Instruments und für manchen praktischen Rath, den sie als Fachmänner mir selbstverständlich ertheilen konnten.

Möge dieser Apparat die Frage über die Transfusion zum schnelleren Abschlusse bringen.

Franz Gesellius.

St. Petersburg,
den 3. (15.) Sept. 1868.

I.

Einleitung.

Schon vor mehr denn 200 Jahren machte der Mecklenburger *Magnus Pegelius*, Doctor der Medicin und Professor der Mathematik an der Universität zu Rostock, den für seine Zeit bewunderungswürdigen Vorschlag, Blut von einem Menschen in den andern überzuführen um den letzteren zu *verjüngen;* doch erst Jahrzehnte später führte der Franzose *Denis* (im Juni 1667) am lebenden Menschen (einer gelähmten Frau) diese Operation mit günstigem Erfolg aus, obgleich er *Thierblut* (aus der Carotis eines Lammes) genommen. Bis zum Jahre 1818 nun ist mehrfach die Transfusion mit abwechselndem Glück ausnahmslos mit Thierblut (Lammblut meistens) bewirkt worden, so z. B. 1684 von *Balthasar Kaufmann* aus *Cüstrin* und *Gottfried Purmann* zu *Frankfurt a. d. Oder* an einem *leprösen* und zwei *scorbutischen* Soldaten mit theilweise günstigem Erfolg. Erst dem Engländer *James Blundel*, als dem ersten, gelang die Transfusion im vorhin genannten Jahr (1818) von **nicht** *defibrinirtem Menschenblut* (aus der Armvene) *bei einem am Scirrhus ventriculi Leidenden, der sehr herabgekommen.*

Von jener Zeit an bis heute ist ausnahmslos Menschenblut und zwar *Venenblut* (meistens **nicht** *defibrinirtes*) zur Transfusion benutzt worden.

Als einzige Indication zur Transfusion sah man bis vor Kurzem *anämische Neuentbundene, die durch Blutungen an den Rand des Abgrundes gekommen*, an, so dass Professor *E. Martin* in seiner meisterhaften Brochure (*) schon 1859 unter *siebenundfünfzig* Fällen von Transfusionen bei verblutenden Neuentbundenen *fünfundvierzig* Genesungen aufführen konnte, während in den zwölf übrigen Fällen meistens später aufgetretene Krankheiten, welche mit der Operation in keinem Zusammenhang standen, den Tod veranlassten.

Zu diesen günstigen Erfolgen, die im Betreff bei gefahrdrohenden Blutungen Neuentbundener in der Neuzeit erheblich vermehrt sein dürften, gesellten sich die Erfahrungen der letzten neun Jahre, so z. B. machte 1864 mein verehrter Freund *Sommerbrodt* in *Breslau* in Gemeinschaft mit *Schiffer* in der bekannten Klinik meines hochverehrten Lehrers *Lebert* bei einem durch *Kohlenoxydgas* vergifteten Frauenzimmer mit anfangs scheinbarem Erfolg die Transfusion, sowie in demselben Jahre ebenfalls gegen *Kohlenoxydgasvergiftungen* noch zwei Transfusionen bewirkt wurden, von denen die eine in der *Berliner Charité*, die andere vom Professor *Möller* in *Königsberg* ausgeführt (**) wurde. Auch Professor *Mosler* in *Greifswald* machte im April 1865 zwei Transfusionen an zwei Dienstmädchen gegen Kohlenoxydgasvergiftung. Bei allen fünf Fällen wurde mit *defibrinirtem* Blut transfundirt, und *alle* fünf Fälle endeten *letal.* Hingegen bewirkte der vorhin schon erwähnte Geh. Rath

---

(*) *E. Martin.* Ueber die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener. Berlin 1859 (Hirschwald).

Obige geschichtliche Daten wurden aus dieser Brochure entnommen.

(**) Diese 3 Fälle sind in der Monographie von *H. Friedberg* «Vergiftungen duch Kohlendunst» Berlin 1866 pag. 166 ff. enthalten.

Professor *E. Martin* in einem Fall von *Kohlenoxydvergiftung* die Transfusion mit **nicht** (? Verf.) *defibrinirtem* Blut mit eklatant günstigem Erfolg (*). Auch erschien in demselben Jahr die fleissige und geistreiche Arbeit von *A. Eulenburg* und *L. Landois* (**) mit wesentlich neuen Gesichtspunkten, die hervorgegangen aus zahlreichen Versuchen an Thieren, sowie 1867 von dem ebenerwähnten *Mosler* eine Brochure (***), welche über zwei erfolgreiche von ihm ausgeführte Transfusionen mit *defibrinirtem* Blute Zeugniss ablegt, nämlich bei einem *Leukœmischen* und einer *verblutenden Neuentbundenen*, sowie daselbst die ebenerwähnten von ihm vollführten zwei erfolglosen Transfusionen gegen Kohlenoxydgasvergiftung erwähnt sind.

(*) Bericht des Dr. *Badt* in der Berliner medicinischen Gesellschaft. Sitzung vom 28-ten März 1866.

(**) Berliner klinische Wochenschrift. Jahrgang 1866. Seite 87. f. f.; erschien auch als Separatabdruck: *A. Eulenburg* und *L. Landois* «Die Transfusion des Blutes» Berlin 1866. (Hirschwald).

(***) *Fr. Mosler*, «Ueber Transfusion defibrinirten Blutes bei Leukaemie.» Berlin 1867. (Hirschwald).

II.

Man nehme Capillar-Blut — undefibrinirtes — zur Transfusion.

Eine Menge physiologischer Versuche an Thieren, besonders von *Panum* (*) haben dargethan, dass Einspritzungen von Blut, welches anders gestaltete Blutkörperchen enthält, als dasjenige Thier führt, bei dem transfundirt wird, den Tod entweder in kürzester Zeit herbeiführt, oder aber das eingeführte Blut erleidet in dem ihm fremdartigen Organismus alsbald eine Zersetzung und wird in aufgelöstem Zustand durch die Se- und Excrete, namentlich durch Harn und Darm wieder ausgeschieden, obgleich es eine vorübergehende Restaurirung zu bewirken vermag. Es liegt daher auf der Hand, dass man, trotz einiger günstiger Fälle aus ältester Zeit (siehe Einleitung) von in Menschen transfundirtem Thierblut, nur Menschenblut beim Menschen nehmen kann und wird.

Dies ist eine abgethane Frage.

Zur Transfusion stand uns bis jetzt entweder *Arterien-* oder *Venen-Blut* zur Verfügung. Auf *Capillar-Blut* war bis dahin noch kein Forscher verfallen.

(*) Experimentelle Untersuchungen über die Tansfusion, Transplantation oder Substitution des Blutes in theoretischer und praktischer Beziehung. Virchow's Archiv. Band. 27 pag. 240.

Das sauerstoffreiche Arterien-Blut wäre aus bekannten physiologischen Gründen in den meisten Fällen das Desideratum zur Transfusion, jedoch, abgesehen davon, dass wohl schwerlich ein Mensch sich zu dieser gefährlichen Operation hergeben wird, verbietet es die Humanität Leib und Leben eines gesunden Menschen, um ein möglicher Weise doch nicht zu erhaltendes anderes Leben zu retten, freventlich auf's Spiel zu setzen.

Es blieb also bis dahin nur das durch den unangenehmen Aderlass zu erhaltende *Venenblut* übrig. Hier erhebt sich die Frage: «ob *defibrinirtes* oder **nicht** *defibrinirtes.*»

Für beide Arten der Transfusion sprechen Autoritäten: Die Anhänger des **nicht** *defibrinirten Blutes*, vertreten besonders durch *Schilz* (*), *Devay* und *Desgranges* (**), *E. Martin* (***), *Graily Hewit* (****), machen folgende Gründe, die mir überzeugend zu sein scheinen, geltend.

1) Den nicht fortzuleugnenden Zeitverlust durch das Defibriniren des Blutes, der bei Verblutenden, wo jede Minute so kostbar ist, doch entschieden schwer in's Gewicht fällt.

2) Die minder belebende Eigenschaft des defibrinirten Blutes. (Darüber weiter unten.)

3) Das Eintreten plötzlicher Todesfälle nach Injectionen desselben.

Larsen, Monneret, Polli, Fenger, Neudörfer, Esmarch führen zusammen *dreizehn* Fälle an, wo Transfusionen *defibrinirten* Blutes entweder Tod brachten, oder aber *nichts* nützten. Diese ominösen dreizehn Fälle haben sich

---

(*) *Schilz.* Diss. inaug. De transfusione sanguinis. Bonæ 1852.
(**) Gaz. med. de Paris. 1852.
(***) L. c.
(****) Britisch med. Journal. 29 Aug. 1863. Pag. 232.

nun in der letzten Zeit bedenklich vermehrt. Oder haben *nur* die Herren, die mit *defibrinirtem* Blute transfundirten so «*desperate*» Fälle *allein* gehabt, wo überhaupt selbst *reines Arterienblut* Nichts genützt haben würde? Wenn auch Forscher wie *Eulenburg* und *Landois* (L. c. Separatabdruck, Seite 55) über diese ebenbezeichneten dreizehn Fälle folgendes wörtlich sagen: «indessen ergiebt eine genaue kritische Analyse dieser Fälle, dass dieselben zu den desperatesten (? Verf.) gehörten, und der Tod auch in Anwendung des Blutes in toto gefolgt wäre,» so muss man darauf erwidern, dass wohl beinahe *jeder Fall*, bei dem bis dahin die Transfusiou überhaupt gemacht wurde zu den «*desperatesten*» gehörte, denn nur bei *ganz desperaten* Fällen machte man die bis jetzt gefürchtete Transfusion, und dass es wohl «einer genauen kritischen Analyse» *unmöglich* sein dürfte noch desperatere Fälle nachzuweisen, wie die Transfusion des Blutes in toto sie trotzdem mit günstigem Ausgange so reichlich hat.

4) Kann man dem fibrinhaltigen Blut (wie *Eulenburg* und *Landois*, freilich einschränkend, sie nennen es «einen frommen Wunsch,» anführen) **die günstige Eigenschaft zu schreiben, dass bei profusen Blutungen, die nicht directen manuellen oder instrumentellen Eingriffen zugänglich sind, wie die Lungen- Magen- Darm- und Uterin-Blutungen, der dem eingespritztem Blut beigemengte Faserstoff durch Gerinnung in den blutenden Gefässen sich hülfreich erweisen könne.**

Es ist doch wirklich kein Grund abzusehen, wesshalb dies Letztere nicht der Fall sein sollte.

Für das «*Nichtdefibriniren*» könnte ich noch anführen:

5) Das der Faserstoff aus dem venösen Blute sich in Eiweiss auflösen lässt (*Scherer.*) **Dass eine grosse Verwandtschaft zum Albumin sich chemisch nachweisen**

lässt, dass *Brücke* sogar das Fibrin im Blute für Nichts Anderes als Albumin hält (*), was entschieden wichtig für «ernährende Transfusionen» sein dürfte.

Den Haupteinwand, den die Gegner der Transfusion des Blutes in toto machen, ist dass, das *defibrinirte* Blut *frei* von Gerinnseln sei und die Einspritzung daher nicht zur Entstehung von *Embolien* Veranlassung geben kann; wenn man nun **nicht** *defibrinirtes* Blut nähme, so wäre man durchaus nicht sicher, dass man nicht theilweise geronnenes Blut in den Kreislauf befördere. Dagegen ist zu erwidern, dass das Defibriniren auch nicht mit mathematischer Gewissheit ausschliesst, dass man nicht theilweise geronnenes Blut in den Kreislauf befördere. *Gerinnsel etwa von der Grösse um Capillargefässe verstopfen zu können.* Hingegen ist man gegen diese Gefahr bei der Transfusion des Blutes *in toto* viel geschützter (ich glaube, dass durchn meine Apparat die Befürchtung der Blutgerrinnnung ganz illusorisch ist), denn *Magendi's* Versuche an Hunden beweisen, *dass der Faserstoff den Durchgang des eingespritzten Blutes durch die engen Lungencapillaren befördere und dass das* **Fehlen** *desselben zu* **serösen** *und* **sanguinolenten Transsudaten in der Lunge und Darmkanal** *Veranlassung gebe.* Auch ist hier noch zu bemerken, dass die gesammte so reichhaltige Litteratur über Transfusion mit **nicht** *defibrinirtem* Blute *keinen einzigen unglücklichen Fall*, hervorgerufen durch die Transfusion, als solche, kennt, wie denn überhaupt die *Erfolge* der Transfusion des Blutes *in toto weit glänzender* sind, als die Erfolge der Transfusion mit

(*) Confert *Jul. Budge.* Lehrbuch der speciellen Physiologie des Menschen. Leipzig 1862, pag. 236 und 250.

defibrinirtem Blut. *Man gebe sich nur die Mühe die Litteratur anzusehen um Gesagtes als einen nicht zu bestreitenden Beweis anerkennen zu müssen.*

Den einzig wirklich vollkommen *stichhaltigen* Einwand gegen das Einspritzen des Venenblutes *in toto* kann nur folgender von *Eulenburg* und *Landois* angeführte Grund sein, *dass in* **solchen** *Fällen in denen die* **Respiration** *entweder bereits* **völlig erloschen,** *oder schon als* **unzureichend** *erscheint, die Einspritzung des Venenblut* **in toto ,** *weil zu reich an Kohlensäure und zu arm an Sauerstoff,* **sofort** *den Tod zur Folge haben müsste,* denn hier könnte selbstverständlich die *Respiration* nicht mehr das leisten, was *Brown-Sequard* fand, dass, *wenn man kohlensäurereiches Blut* **so langsam** *injicirt, dass das Uebermass von Kohlensäure durch die Lungen ausgeschieden werden kann, die* **giftige Wirkung ausbleibt.**

In einem solch schwerem Fall, wo selbstverständlich jeder Augenblick unendlich kostbar ist, und daher keine Zeit zum Defibriniren ist, kann selbstverständlich, abgesehen vom *Capillarblut,* nur augenblicklich zu verschaffendes *Arterienblut* , weil sauerstoffreich, nützlich sein. Aus vorhin bemerkten Gründen ist *Arterienblut* aber nicht zu erlangen; *arterialisirtes* d. h. *defibrinirtes Venenblut,* (abgesehen von dem Zeitverlust der durch das *Defibriniren* entsteht) weil **mehr oder minder todt** (*) **gepeitscht** ist in solchem schweren Falle, wie ich weiter unten zu beweisen versuchen werde, ebenfalls *nicht wirksam,* denn *arterialisirtes* Blut ist doch weder in seiner Zusammensetznug , noch in seiner Wirkungsweise mit

---

(*) Man verzeihe mir diesen mystischen Ausdruck, der aber dieselbe Berechtigung hat, wie etwa «todte Samenfäden,» «abgestorbener Samen» etc. etc., Ausdrücke, die man in jedem physiologischen Werk finden kann.

arteriellem Blut gleichbedeutend. Ich erinnere hier an die experimentellen Prüfungen, die *Eulenburg* und *Landois* im Betreff der *Goltz*'schen *Hypothese* anstellten, indem sie, dieselbe über den Haufen werfend, bewiesen, dass, weder *mit Sauerstoff geschütteltes Blut-Serum*, noch eine *Albuminlösung* (Hühnereiweiss und Aqua destillata zu gleichen Theilen) im Stande war auch nur *annähernd* eine Wiederbelebung hervorzurufen. Freilich muss ich gestehen, das zwischen defibrinirtem Venenblut und zwischen Blut-Serum, das mit Sauerstoff geschüttelt sowohl, als auch mit einer Albuminlösung ein Unterschied besteht, aber nichts destoweniger beweisen diese entscheidenden Versuche, dass zur *Wiederbelebung* **Blut** und zwar **frisches** nöthig ist. Warum, wesshalb es gerade *Blut* und zwar *frisches* sein muss, lässt sich bei dem jetzigem Stand unseres Wissens nicht anders beantworten, als, dass wir gezwungen sind dem **frischen** *Blute* ein «**Leben**» vindiciren zu müssen. Man mache aber jetzt einen weiteren Schluss und sage:

«Da Experimente zeigten, dass weder Sauerstoff im Verein mit Blut-Serum noch eine Albuminlösung irgend einen Effect hervorriefen, weil es eben kein Blut war, und *da nun aller Wahrscheinlichkeit nach im frischen Blut ein, wenn auch ausserhalb des lebenden Organismus, nur Minuten währendes vegetatives Leben vorhanden sein muss, so ist anzunehmen, dass das Peitschen des Blutes — das Defibriniren — dieses «vegetative Leben» rasch mehr oder minder tödten muss und zweitens, dass durch diese Defibrinations-Prozedur das Blut längere Zeit den Wirkungen der athmosphärischen Luft sehr energisch ausgesetzt wird, von welcher letzteren wir wissen, dass sie in kürzester Zeit bei allen organischen Substanzen Fäulniss hervorruft, desshalb auch anzunehmen ist, dass dieselbe, während der Zeit des Defibrinirens, ihren deletären Einfluss auf das Blut ausübt, so ist aus allen diesen Gründen*

das **defibrinirte** *Blut als ein «***mehr oder minder abgestorbenes***» anzusehen und desshalb zur Transfusion als* **minder** *geeignet, wie das Blut in toto nicht nur nicht zu betrachten, sondern auch geradezu in Hinblick auf die Gefahr der serösen und sanguinolenten Transsudaten in Lunge und Darmkanal, zu denen es Veranlassung geben kann, für* **verwerflich** *zu erklären.*

Zu Vorstehendem muss ich noch bemerken, dass die Experimente an Thieren (Kaninchen) mit *defibrinirtem* Blut hinsichtlich der *belebenden* Wirkung auf das Nervensystem *nicht* beweisend für das «arterialisirte Blut» sind, denn da das Nervensystem eines Kaninchen oder Hundes den Einwirkungen toxischer Substanzen *unendlich weit weniger Widerstand* leisten kann (secundenlange Einwirkungen toxischer Gase genügen z. B.), als das Nervensystem eines Menschen, so treten bei diesen Thieren selbstverständlich bei *ganz geringen* Einwirkungen die Vergiftungserscheinungen schneller und leichter bis zum Aeussersten ein. Desshalb kann auch hier, wie leicht ersichtlich, ein *«theilweise decripides Blut,»* wie das *arterialisirte*, die beängstigenden Erscheinungen zum Schwinden bringen, als dasselbe im Stande ist eben so leicht dies beim Menschen zu bewirken, bei denen doch erst nach langen Einwirkungen beunruhigende Erscheinungen auftreten. Ich erinnere hier nur an die von *Friedberg* (L. c.) und *Mosler* (L. c.) angeführten, hier schon mehrmals erwähnten, fünf unglücklichen Fälle von Kohlenoxydgasvergiftungen, wo Transfusionen mit *defibrinirtem* (also sauerstoffreichem) Blut nutzlos gemacht wurden und zwar lediglich, trotz aller Ausflüchte, desshalb nutzlos, weil man das minderbelebende *decripide defibrinirte* Blut genommen. Man vergleiche doch mit diesen fünf ominösen Fällen die mit demselben (defibrinirtem) Blut erfolgreichen *Eulenburg'* und *Landois*'schen

Experimente an Kaninchen um eben Gesagtes als «Facta concludentia» gerechtfertigt zu finden.

Da nun auch die athmosphärische Luft unbestritten deletair auf das *frische* Blut wirkt — man denke nur an das schnelle Gerinnen—das Venenblut aber zu sauerstoffarm ist, also auch bei vielen Fällen nicht empfehlenswerth, so ist es leicht ersichtlich, von ungeheurer Wichtigkeit:

1) **sauerstoffreiches und undefibrinirtes Blut zur Transfusion zu erhalten,** und

2) **dies sauerstoffreiche Blut den Einwirkungen der athmosphärischen Luft nicht auszusetzen zu brauchen, überhaupt den Einwirkungen der Athmosphäre entziehen zu können,** und

3) **die Transfusion, die bis dahin ihrer Umständlichkeit und Gefährlichkeit wegen gefürchtet, nicht nur gefahrlos zu machen, sondern auch zu vereinfachen.**

Ich glaube, dass dieses Problem zu lösen mir vollkommen gelungen ist, und zwar um so gelungener, da durch mein Verfahren nicht nur zu *jeder Zeit*, *von jedweder Mann* (der dazu passend ist und human genug denkt) *leicht*, *sowie* **ungemein schnell** Blut zur Transfusion zu erhalten ist, und zwar um so leichter, da durch diese Erfindung der immerhin nicht ganz ungefährliche und nicht immer leicht zu erhaltende *Aderlass* nicht nur völlig zur Transfusion überflüssig geworden, sondern auch *fast schmerzlos* das Blut zur Transfusion von der Oberfläche des Körpers eines gesunden Menschen durch eine «schröpfkopfartige» Vorrichtung genommen wird. Dieses Blut wäre also das *Capillar-Blut*, das bekanntlich sauerstoffreicher, als das Venenblut und deshalb wohl in *allen* Fällen, wo eine Transfusion indicirt ist, genügen wird.

III.

Die Indication zur Transfusion.

Abgesehen von älteren Anlässen zur Transfusion, welche ich in der Einleitung theilweise schon aufzählte, wurde bis vor Kurzem ausschliesslich diese Operation, wie schon ebenfalls früher bemerkt, nur bei *verblutenden Neuentbundenen* gemacht, ausgenommen vielleicht die vier ungünstig geendeten Fälle von *Dieffenbach*, der mit dem deletären *defibrinirtem* Blut die Transfusion bei einer *Hydrophobischen* und drei *Cholerakranken* machte.

Es ist wirklich geradezu auffallend, dass, da fast sämmtlich negativ geendete Transfusionen mit *defibrinirtem* Blut bewirkt wurden, man gerade in der allerneusten Zeit noch so energisch dem *defibrinirtem* Blut das Wort reden konnte.

Erst 1864 eröffnete *Kühne* (*) neue Bahnen für die Transfusion durch seine Versuche an Thieren bei Kohlenoxydgasvergiftungen, die kurz darauf, wenn auch unglücklich, in den schon mehrfach erwähnten fünf Fällen an Menschen mit *defibrinirtem* Blut (und um gerecht zu sein, von denen die, bei denen die Respiration schon ganz erloschen, wahrscheinlicher Weise auch unglücklich geendet wären mit dem sauerstoffarmen Venenblute in toto, aus

---

(*) Centralblatt. 1864, № 9.

Gründen, die ich oben in Breiterem auseinander gesetzt habe), verwerthet wurden.

Darauf folgten die zahlreichen und geistreichen Experimente an Thieren von *Eulenburg* und *Landois* (L. c.), die weitere und nachhaltige Indicationen schufen, welchen letzteren beiden Forschern, abgesehen von ihrer Empfehlung des Defibrinirens, ihrer Verdienste um die Indicationen zur Transfusion halber, volle Anerkennung zu zollen ist.

Besprechen wir zuerst:

a) **Die «einfache», auch «ernährende» Transfusion genannt.**

E. Martin (L. c. pag. 77) præcisirte genauer die Indication zur Transfusion bei *akuter Anæmie*, speciell *bei Blutungen Neuentbundener* mit folgenden Worten:

«Stellt sich bei aufgetretenen Zeichen von Anæmie höheren Grades, — allgemeine Blässe der Haut, Kälte der Extremitäten, kleiner kaum unterscheidbarer Puls, Ohnmachtanwandlungen, durch das Wiederausbrechen der entsprechenden Nähr- und Arzneimittel die Unmöglichkeit der Restauration mittelst des Mundes und Magens heraus, so halte ich den Zeitpunkt zur Transfusion gekommen und rathe nicht länger mit dieser fast gefahrlosen Operation zu säumen.» — Im Betreff des Zeitpunktes zur Ausführung der Transfusion warnt er ausdrücklich vor dem «zu spät!»

A. Eulenburg und *L. Landois* bemerken hierzu (L. c. pag. 67.):

«Indessen auch bei hochgradigen Blutungen anderer Art ist unter gleichen Verhältnissen die Tranfusion indicirt: Bei Blutungen in Folge von Verletzungen, bei starker erschöpfender Hæmoptoë, bei Hæmorrhagien des Magens, des Darm und der Geschlechtsorgane, sowie bei

Blutungen der Bluter-Kranken. Auch Chlorose und hochgradige Hydræmie können unter Umständen die Transfusion indiciren, zumal dann, wenn anhaltendes Erbrechen (namentlich bei gleichzeitigem Ulcus ventriculi) und krankhafte Affectionen des Nahrungskanals die allgemeine Ernährung mehr und mehr beeinträchtigen und kräftige Nahrungsmittel, Eisenpräparate und Roborantien nicht vertragen werden.»

Auch bei *Leukämie* rathen sie die Transfusion als des einzigen dem Arzt zustehenden Mittels um direct den durch das Uebergewicht der weissen Blutzellen im Körper hervorgebrachten Störungen entgegen zu treten.

Schon von *Blasius* auf Anrathen von *Th. Weber* (*) bei einem sehr *hochgradigen Leukämischen* gemacht. Der Tod trat am 16-ten Tage nach der Transfusion mit *nicht defibrinirtem* Blut ein, obgleich der Kranke nach der Transfusion sich *wohler* als zuvor befand und sogar wieder ausgehen konnte.

Hingegen wurde neuerdings von *Mosler* in Greifswald (L. c.) bei einem *Leukämischen* (beginnende Leukæmie) nach einem vorangegangenem Aderlass (Depletion) die Tranfusion mit eklatant günstigem Erfolg gemacht, obgleich defibrinirtes Blut genommen worden war. Ich bemerke hierzu, dass dieses eklatanten Erfolges wegen durchaus nicht der *Defibrination*, gegenüber ebenso eklatanten und zwar massenhaften Misserfolgen, das Wort zu reden ist.

Ferner schlagen *Eulenburg* und *Landois* die Transfusion (L. c. pag. 51) bei folgenden Zuständen vor: «wo durch die mechanischen Verhältnisse entweder die Nahrungsaufnahme überhaupt verhindert, oder die Assimilation und

---

(*) Monatsblatt für med. Statistik, Beilage der deutschen Klinik. 11. 1863.

Resorption der Ingesta mehr oder weniger vollständig ausgeschlossen ist. Wir erinnern nur an die Fälle von carcinomatösen oder narbigen Stricturen des Oesophagus, der Cardia und des Pylorus, wo die Kranken so oft im buchstäblichsten Sinn verhungern; ferner an den Tetanus, wo so häufig jeder Versuch einer Nahrungsaufnahme die bedrohlichsten Reactionserscheinungen hervorruft und wo überdies die Transfusion vielleicht einer mehr cansalen Indication zu genügen vermöchte, indem sie den Centraltheilen und speciell der Medulla ollongata ein minder reizendes sauerstoffreicheres Blut zuführt. Gewiss ist der Gedanke, den Kranken in derartigen ganz verzweifelten Fällen durch die Transfusion zu ernähren, rationeller und erfolgverheissender als der traurige Nothbehelf ernährender Bäder und Clystiere und weit weniger problematisch als die «Gastrotomie,» bis zu welcher sich die bewundernswerthe Kühnheit einzelner Chirurgen wiederholt verstiegen hat. Man wende nicht ein, dass wir das Gebiet der Therapie auf Zustände auszudehnen versuchen, die ihrer Natur nach oft unheilbar und den therapeutischen Bestrebungen unzugänglich sind, denn wäre die Wirkung der Transfusion auch nur eine palliative, so würde sie doch gehörig oft wiederholt, in solchen Fällen sich noch immerhin als hülfreich erweisen, und es wäre gewiss die verfehlteste Politik, auf eine derartige Palliativbehandlung zu verzichten, oder sie, mit Rücksicht auf die Unheilbarkeit des Grundleidens geradezu als «nutzlos» zu verwerfen. — Ueberdies sind aber auch recht wohl Fälle denkbar, in denen es sich um Störungen von mehr vorübergehendem und reparationsfähigem Charakter handelt und wo die «ernährende Transfusion» die wesentlichsten Dienste leisten könnte. Abgesehen vom Tetanus erinnern wir nur an diejenigen Krankheitszustände, bei denen es darauf ankommt, jede Lageveränderung der im Cavum

abdonimis liegenden Organe und vor allem jede Darmbewegung streng zu verhüten. Penetrirende Bauchwunden, besonders Darmverletzungen, diffuse oder circumscripte Peritonitis und Entzündung der Darmserosa, Magen- oder Darm-Geschwüre mit drohender Perforation, sowie auch gewisse Formen der inneren Einklemmung gehören hierher; und man würde hier vielleicht mit Hülfe der ernährenden Transfusion die absolute Immobilisirung der Bauchorgane längere Zeit durchführen können, ohne gleichzeitig durch die Consequenzen der streng innegehaltenen Inanition das Leben direct zu gefährden.»

Weiter sagen *Eulenburg* und *Landois:* «Die Frage, wie viel und wie oft bei darniederliegender Ernährung transfundirt werden müsse, um den Stoffwechsel im normalen Gang zu erhalten und wenigstens zu grossen Verlusten des Körpergewichts vorzubeugen, lässt sich auch nur einigermassen genau zur Zeit nicht beantworten.» Und weiter sagen dieselben Autoren: «wir wissen, dass bei der gewöhnlichen Art der Ernährung ein nicht unbeträchtlicher Theil des resorbirten Materials unmittelbar dazu verwandt wird, die secretorische Thätigkeit der Darmdrüsen und die Function der grossen drüsigen Nebenorgane des Digestionsapparates zu unterhalten. Da diese Ausgaben bei ruhende Darmresorption im Wegfall kommen, so findet bei der Ernährung durch Transfusion wahrscheinlich ein erhebliches Ersparniss an Nahrungsmaterial statt, deren absoluter Werth und relative Vertheilung auf einzelne Nahrungsstoffe wir freilich nicht zu bestimmen vermögen. — Soviel dürfte übrigens aus unseren Versuchen einstweilen zu entnehmen sein, dass die Einführung einer Blutmenge, welche auf den Tag etwa $^{1}/_{130}$ des ursprünglichen Körpergewichtes gleichkommt, zu einer vollständigen Ernährung nicht ausreicht *bei Abschluss aller anderweitigen Hülfsquellen.*»

Aber auch nur in diesem letzteren seltenem Fall, sonst glaube ich, dass, selbst, wenn auch nur eine sehr mangelhafte Ernährung noch stattfindet, sogar eine **einmalige** ernährende Transfusion dergestalt «*umstimmend*» wirkt und *eine solche Reaction zum Normalen in allen Gebilden des Organismus hervorruft*, das häufig sogar eine *Wiederholung* der Transfusion *unnöthig* sein dürfte. Man vergleiche mit dem eben Gesagten den schon mehrmals erwähnten *Mosler*'schen Fall bei einem *Leukämischen*, bei dem eine *einmalige*, sogar mit dem decripiden *defibrinirtem* Blut gemachte Transfusion so unstimmend wirkte, dass eine Wiederholung unnöthig wurde.

Die Engländer *Prichard* und *Clarke* heilten *Anaemie* nach *Dyspepsie* und anhaltendem Erbrechen durch die Transfusion. Nach dem Liverpool med. chir. Journal von 1857, January, machte *Higginson* die Transfusion mit Erfolg bei *Erschöpfung* einer Frau *durch übermässiges Säugen* von Zwillingen.

Aus Vorstehendem dürfte sich auch ergeben, dass *nach schweren erschöpfenden Krankheiten, wo selbst die Reconvalescenz nicht im Stande zu sein scheint, den schwachen Lebensfunken zu erhalten*, sowie bei *jenen Zuständen des Greisenalters*, wo die Ernährung auf ein Minimum reducirt ist und man täglich fürchtet, dass das Leben erlöscht, also beim Marasmus senilis, die ernährende Transfusion das Leben aufflackernd macht gleich einem glimmenden Docht, den man plötzlich mit Oel tränkt, und zwar so lange, glaube ich, könnte man das Leben erhalten, als der alte Organismus noch fähig sein wird das eingespritzte Blut zu verarbeiten. Wie lange wir also dem marantischen Greise — resp. Greisin das Leben erhalten können, kann man zur Zeit, ohne Versuche, noch nicht bestimmen, aber, dass wir es können, glaube ich, erleidet keinen Zweifel. Hier würde denn

das geschehen, was *Magnus Pegelius* (siehe Einleitung) wollte, «*das Leben verjüngen!*»

Und nicht allein beim Marasmus, sondern auch bei den verschiedenen Formen der «*Phthise*» dürfte die ernährende Transfusion von *bedeutendem* Werthe sein.

Auch beim Collapsus wäre es das beste wohl kaum versagende Reizmittel.

In der Kriegschirurgie, z. B. auf dem Schlachtfelde, dürfte sich auch noch für die Transfusion ein Feld eröffnen, denn nach *Soden*'s in dem Med. chirurg. transactions, vol. 35, pag. 434, enthaltenem Citat, erzählt Dr. *Routh* in der Med. Times for August 12, 1849, dass man die Transfusion mit Vortheil bei Blutverlust aus Wunden gebraucht habe.

Aus diesem dürfte sich auch ergeben, dass nach grösseren langdauernden Operationen, wo viel Blut verloren wurde, und wodurch die ganze Operation in Frage gestellt, die Transfusion *vollkommen* am Platze wäre.

b) **Die Transfusion mit gleichzeitiger Depletion.**

Panum (L. c.), *Kühne* (L. c.), später und ausführlicher, die schon so oft rühmlichst erwähnten *A. Eulenburg* und *Landois* (L. c.) haben, wie ebenfalls schon bemerkt, durch ihre Experimente an Thieren dargethan, dass man im Stande ist, nachtheilige Einflüsse der in die Blutmasse übergegangenen toxischen Substanzen aus dem Körper entfernen zu können, wenn man an Stelle des durch Aderlässe entfernten vergifteten Blutes normales Blut in die Gefässe überführt.

Eulenburg und *Landois* stellten ihre Versuche bei folgenden Vergiftungen an: 1) Bei der Vergiftung durch Kohlensäure und Mangel an Sauerstoff; 2) Bei der Vergiftung durch Kohlenoxydgas; 3) Bei Vergiftungen durch

Chloroform und Aetherdämpfe; 4) Bei Vergiftungen durch Morphium und Opium; 5) Bei Vergiftungen durch Strychnin.

Diese Versuche sind um so verdienstvoller, da der Arzt in den allermeisten Vergiftungsfällen, in denen ein Uebergang in das Blut bereits stattgefunden, die Hände in den Schooss legen musste, da in der That dann kein Rettungsmittel mehr vorhanden war.

Bei der Vergiftung durch *Kohlensäure und Mangel an Sauerstoff* wiesen sie bei ihren Versuchen an Kaninchen, die sie durch einfache Erstickung getödtet hatten, nach, dass Transfusionen sauerstoffreichen Blutes nach reichlichem Aderlass (Depletion) sogar dann noch in allen Fällen gelang, wenn die künstliche Respiration nicht mehr belebend zu wirken vermochte. Die Wichtigkeit dieser Experimente für die Praxis leuchtet von selbst ein. *Eulenburg* und *Landois* sagen Seite 22: «Wir empfehlen unsere neue Behandlungsweise auf das Eindringlichste bei allen *schweren Formen der Asphyxie,* namentlich auch dem Geburtshelfer zur Rettung tief *scheintodter Neugeborner.* Man mache zunächst dem Asphyctischen einen reichlichen Aderlass und schreite sofort zur Transfusion. Dass man bei diesen Versuchen vor allen Dingen recht hellrothes Blut haben müsse, leuchtet von selbst ein. Nebenher, d. h. vor und nach der Operation, sollen auch die anderen Wiederbelebungsversuche in Anwendung kommen: Hautreize, Faradisation der Zwergfellsnerven (? Verf.), künstliche Respiration, Entfernung von Flüssigkeiten, Schleim, Blut etc. aus den Luftwegen. Denn es handelt sich am Krankenbette nicht darum zu diskutiren, welches Rettungsmittel das Meiste vermöge, sondern nur darum, durch Anwendung aller Hülfsmittel, der Besten voran, die Rettung des Lebens anzustreben. Nur warte man mit der Transfusion nicht

zu lange, da von Secunde zu Secunde die vitalen Centren ohne Sauerstoff in stets grösserer Reizlosigkeit verfallen. »

Bei den tiefsten Formen des Scheintodes der Neugebornen, wo jegliche Behandlungsweise in Stich liess, bleibt die Transfusion als letztes Hülfsmittel übrig. «Die Reizbarkeit der Medulla oblongata ist bei jungen Thieren und voraussichtlich auch bei Menschen eine bedeutend länger anhaltende, als bei erwachsenen, wie uns vielfältige Beobachtungen gezeigt haben. Es ist daher bei scheintodten Neugebornen immer noch Rettung zu erwarten, wo bei Erwachsenen vielleicht keine Hoffnung mehr vorhanden ist. Nichts destoweniger glauben wir, dass man gut thun wird allemal wenn ein tief scheintodtes Kind geboren wird, recht bald an die Bereitung von hellrothem Blut und die Vorkehrungen zur Transfusion zu denken. Auch hier giebt es ein «zu spät,» welches wie wir glauben durch eine Transfusion, die hier ganz ohne grosse Umstände gemacht werden kann, abgewandt werden kann. Man mache in die Nabelvene eine Injection von einer halben Unze recht hellen Blutes und lasse aus den Nabelarterien (wenn nicht gerade Anæmie vorhanden ist) eine entsprechende Menge Blutes abfliessen. Diese Prozedur kann einige Mal nacheinander ausgeführt werden, während man in den Pausen, sowie vor und nach der Transfusion, die anderen Hülfsmittel in Anwendung ziehen kann.»

Bei der Vergiftung nun durch *Kohlenoxydgas* kommen dieselben Forscher zu dem Resultat, dass das Hauptmittel der Errettung in *häufigen depletorischen Transfusionen* bestehe, dass eine einmalige Transfusion nebst Depletion des Kohlenoxydgashaltigen Blutes selten genug sei. — (Diese letzte Behauptung aber, glaube ich, ist noch eine offene Frage — es ist wohl denkbar, dass, wenn man frisches

Capillarblut nähme, man aus vorhin ausführlich erörterten Gründen hoffen darf, mit einer *einmaligen* Transfusion sogar häufig den gewünschten Erfolg zu erreichen), — aber auch die sonst gebräuchlichen Reizmittel als adjuvuvans immer noch ihre berechtigte Stellung bei der Kohlenoxydgasvergiftung hätten, wie: Kalte Begiessungen im warmen Bade, Reibungen mit reizenden Substanzen, ferner die Faradisation der N. n. phrenici und ihrer Genossen. — (Dies Faradisiren dürfte nach *Remak*'s durchaus noch nicht wiederlegtem Ausspruch bedenklich sein! (*) Verf.) — der subcutanen Anwendung von Ergotin, da man nach *Klebs*, sowie nach *Pokrowsky*'s (**) Untersuchungen annehmen kann, dass das Ergotin die Gefässwandungen zur Contraction bringt, da die starke Erweiterung der Gefässe bei Kohlenoxydgasvergiftungen wegen der Beeinträchtigung der normalen Kreislaufverhältnisse den Eintritt der Paralyse der Nervencentren Vorschub leistet. Jedoch bleibt die Transfusion in Verbindung mit der Depletion immer das Hauptmittel. Das Ergotin könnte man, wie *Friedberg* (L. c. pag. 186), vernünftiger Weise meint, dann anwenden, wenn die augenblickliche Lebensgefahr beseitigt ist, um die Contractionsenergie der Gefässe zu steigern.

Im Betreff der Vergiftungen durch *Chloroform* und *Aetherdämpfen* erklären, gestützt auf ihre Experimente an Thieren nun *Eulenburg* und *Landois* (pag. 37) Folgendes:

«Da also die Transfusion eines normalen sauerstoffreichen Blutes mit gleichzeitiger Depletion des vergifteten Blutes bei Intoxikationen mit Chloroform- und Aetherdämpfen einen entschieden wiederbelebenden Einfluss hat, indem sowohl die Sensibilität sehr bald zurückkehrt, als auch

(*) Berliner klinische Wochenschrift. (1865 № 13).
(**) *Pokrowsky*. Virchow's Archiv Bd. 50. 1864.

die gestörte Athmungsfähigkeit auf's Neue angefacht wird, — so stehen wir nicht an, das Verfahren der depletorischen Transfusion bei Unglücksfällen während der Chloroform- und Aethernarkose hiermit in Vorschlag zu bringen. Es ist auch hier dasjenige Mittel, welches der Indicatio causalis am vollständigsten entspricht, — (gerade wie bei der Intoxication durch Kohlensäure und dem Sauerstoffmangel) — und welches den Reizungen der Nerven und der künstlichen Respiration um einen gewichtigen Schritt voraus ist. Man wolle daher in vorkommenden gefahrdrohenden Fällen von Asyphxie in der Chloroform- oder Aethernarkose nicht erst lange Zeit durch die vorerwähnten Behandlungsweisen verlieren. Am Besten ist es, man bereitet sofort Alles zur Transfusion vor, lässt während der Vorbereitung künstliche Respirationen vollführen, nöthigenfalls den Mund vom Schleim reinigen, die Zunge hervorziehen, Hautreize anwenden, — mache (falls nicht der Kranke schon anfängt sich zu erholen) einen starken Aderlass und schliesse daran die sofortige Transfusion. Das Verfahren muss je nach den Umständen wiederholt werden. Vor und nach der Operation, sowie in den Pausen finden selbstverständlich andere Wiederbelebungsmittel ihre verdiente Anwendung.»

Ueber die Vergiftung durch Morphium und Opium sagen *Eulenburg* und *Landois* (pag. 38) Folgendes:

«Das Morphium (ebenfalls das Opium) musste uns als ein sehr passendes Gift erscheinen, seiner prägnanten Vergiftungserscheinungen wegen, um gegenüber denselben den günstigen Erfolg der Substitution eines normalen Blutes an Stelle des mit dem Gifte vermischten zu beobachten. Wir wählten hier die akuteste Form der Vergiftung, die directe Infusion einer Morphiumlösung in das Venensystem. Diese Form der Vergiftung ist offenbar bei sonst gleicher Dosis die bei weitem gefährlichste,

indem die ganze Masse der toxischen Substanz sofort auf die Centraltheile des Nervensystems einzuwirken vermag. Anders verhält es sich bei der subcutanen Applikation, oder bei der Darreichung von den ersten Wegen aus. Hier kommt nur nach und nach von der Gesammtdosis ein Antheil durch Resorption in den Kreislauf, die Wirkung wird sich viel langsamer, allmählig in ansteigender Vehemenz entfalten und der Arzt gewinnt Zeit. Wenn es uns daher gelingen wird, bei den akutesten heftigsten Vergiftungsformen durch unsere Maasnahmen Hülfe zu schaffen, so dürfen wir annehmen, dass auch bei den langsamen, in der Praxis viel häufigeren Formen, ein günstiger Erfolg zu erwarten steht. Nur ein von selbst sich ergebender Unterschied liegt hier vor; während man bei der directen Ueberführung des Giftes in die Blutbahn möglichst schnell an die Stelle des mit dem toxischen Fluidum gemengten Blutes eine neue normale Blutmenge substituiren muss, wird man bei der allmähligen Resorption des Giftes nur zeitweise, in Unterbrechungen, zur Substitution schreiten und zwar allemal dann, wenn bedrohlichere Phänomene uns andeuten, dass wiederum eine beträchtlichere Menge von Gift im Blute angehäuft sei. Gerade diese langsameren Vergiftungen erheischen daher besondere Aufmerksamkeit des Arztes und man wird ausserdem eine ziemlich bedeutende Blutmenge zur Verfügung haben müssen.»

Ueber die *Vergiftung* durch *Strychnin* endlich nun sagen dieselben Autoren, pagina 44, Folgendes:

«Wir glauben daher (aus ihren Versuchen an Kaninchen) berechtigt zu sein, die depletorische Transfusion bei vorkommenden Fällen von Strychninvergiftungen in Vorschlag zu bringen. Man wird dieselbe je nach dem Grade und der Heftigkeit der Erscheinungen fortsetzen müssen, bis man annehmen kann, dass das zur Resorption gekommene

Gift im Körper zersetzt oder ausgeschieden ist, oder bis die Vergiftungssymptome auf bescheidenen Grenzen reducirt worden sind. Das man nebenher noch von den antispasmodischen Antidoten: Morphium, Atropin, Akonit, Hyoscyamus, namentlich Woorara (subcutan in starken Dosen) Gebrauch machen soll, ferner unter Umständen zur Magnepumpe und sonstigen Hülfeleistungen zu greifen habe, bedarf wohl keiner besonderen Einschärfung.» Soweit *Eulenburg* und *Landois*.

Mosler nun glaubt (L. c. pag. 19), dass nach den neuesten Arbeiten über das Wesen der *Zuckerharnruhr*, von *Max Pettenkofer* und *Carl Voigt*, (*) man berechtigt sei die depletorische Transfusion hier zu versuchen; die theoretischen Gründe, die *Mosler* dafür anführt, scheinen stichhaltig zu sein und es ist wohl anzunehmen, dass die Transfusion in genannter Krankheit ein durch Nichts zu ersetzendes Heilmittel sei, zumal noch in Verbindung mit reiner Fleisch-Nahrung.

Auch bei der *Uraemie* hat *Mosler* «verhältnissmässig günstige» Erfolge von der Transfusion bei Hunden gehabt.

Soweit die Autoren der depletorischen Transfusion.

Es liegt auf der Hand, dass mit Vorstehendem noch lange nicht die Indicationen zur Transfusion erschöpft sind, so könnte man ausser bei den schon angeführten Intoxikationen auch bei all *jenen Vergiftungen, die entweder das Nervensystem irritiren, oder ihre Hauptlokalisation im Blut und schnellen Collapsus im Gefolge haben, die depletorische Transfusion* mit vollem Rechte versuchen. Ja auch mit demselben Rechte könnte man bei der *konstitutionellen Syphilis*, *sowie bei sämmtlichen zymoti-*

(*) Chemisches Centralblatt. 1866. № 24.

schen Krankheiten die depletorische Transfusion anwenden, denn welche Arznei könnte **«umstimmender»** wirken und *den Körper mehr aufrütteln zur Rückkehr zum Besseren, zum allgemeineren Aufgebot einer kräftigen Reaction zum Normalen in allen Gebilden des Organismus, als die Transfusion?*

Auch bei *allen* Formen des *«Scheintodes,»* ganz gleich ob durch Erhängen, Erdrosseln, Blitzstrahl, Ertrinken, Abtrittgruben, Cloaken-Schleusengas, oder sonstige Schädlichkeiten und Krankheiten hervorgerufen, dürfte die Transfusion geradezu unumstösslich beweisend sein. Gewiss wäre es ein werthvoller Erwerb für die Therapie und ein grosser Trost für ängstliche Gemüther!

Oefters könnte auch der Fall eintreten, dass man die depletorische Transfusion *vor* oder *nach einer Tracheotomie* zur Erhaltung des Lebens kurz hintereinander machen müsste, und so dürfte die Tracheotomie durch diese mächtige Bundesgenossin eine neue und glänzende Zukunft haben.

IV.

Mein Apparat zur Transfusion,

sowohl zur einfachen — ernährenden — als auch zur depletorischen.

Schon früher wurde wie *Martin* (L. c.) anführt allerlei Apparate zur Transfusion angegeben, die jedoch sämmtlich, weil unpraktisch, ausser Gebrauch gekommen; leider war es mir unmöglich selbst nur die Beschreibung dieser älteren Instrumente zu erlangen. Alle Neueren haben sich einer Spritze bedient, meistens von Glas, hie und da mit kleinen Vorrichtungen z. B. die von *Mosler*, welche zweckmässig eine mit Cubikcentimetern bezeichnete Scala hat, damit man sich zu jeder Minute genaue Rechenschaft von der schon injicirten Blutmasse ablegen kann, nebst einer zu ziehenden und zu schraubenden Stempelstange; *Eulenburg* und *Landois* construirten zu der Glasspritze einen «Luftfänger,» welchen *C. Uterhart* in Rostock durch eine eigenthümlich zweckmässige und einfache Vorrichtung durch die Glasspritze selber bildete (*).

Die Ausführung der Transfusion beschreibt nun *Martin* (L. c. pag. 89) wie folgt:

«Hat man die Nothwendigkeit der Operation festgestellt,

(*) Berliner klinische Wochenschrift, Jahrgang 1868, pag. 112.

so wähle man zunächst einen kräftigen, gesunden, dazu bereitwilligen Mann, oder wo dieser fehlen sollte eine kräftige entschlossene nicht geängstigte oder deprimirte Frau, welcher man das Blut entnehmen will, gleichzeitig sorge man für einen oder mehrere sachkundige Gehülfen, deren Beihülfe man nicht wohl entbehren kann. Man beschaffe ferner ein Waschbecken mit 30 — 32^{0} Reaumur warmen Wasser, einigen Obertassen zum Auffangen des Blutes und fülle die Glasspritze mit eben so warmen reinen Wasser. Alsdann werde gleichzeitig die Vena mediana, oder wenn diese zu klein sein sollte die Vena cephalica oder basilica mittelst eines 1 — 1$^{1}/_{2}$ Zoll langen Hautschnittes blosgelegt, und der flache Troikar in die Vene, welche man auch wohl mit zwei untergeschobenen Fäden etwas emporheben kann, in der Richtung nach dem Herzen zu $^{1}/_{2}$ Zoll tief eingeschoben, während gleichzeitig ein Gehülfe die Aderlässe an dem Arm des Subjects, von welchem das Blut entlehnt werden soll, ausführt. Indem das Blut in die ebenfalls mit warmen Wasser ausgespülte Tasse strömt, entleert man die Spritze von dem darin enthaltenen warmen Wasser und saugt rasch das frische Blut aus der Tasse auf,— (die Anhänger des arterialisirten Blutes defibriniren vorher erst das Venenblut)—wobei man im Glase die flüssige, nicht etwa schaumige Beschaffenheit des Blutes leicht controliren kann. Ohne Zögern setzt man die Spitze der gefüllten Spritze in die trichterförmige, mit Kautschuk gedeckte Oeffnung des in der Vene stehenden und daselbst von einem zuverlässigen Gehülfen fixirten Troikarröhrchens, nachdem man den Korn desselben entfernt hat, und schiebt den Stempel langsam abwärts. Nach Entfernung der Spritze reinigt man dieselbe sofort mit warmen Wasser, falls man sie nicht sogleich noch einmal mit dem frisch ausfliessenden Blute zu füllen und die Injection sofort zu wiederholen für rathsam hält.

Durch Untersuchung des Pulses und Herzens, sowie durch Beobachtung der Gesichtszüge überhaupt überzeugt man sich von dem Erfolge. Sollte dieser noch nicht der erwünschte sein, so wiederholt man das ganze Verfahren, nachdem man darauf geachtet hat, dass keine Gerinnsel in der Spritze oder in dem Röhrchen befindlich sind.

Da es nicht immer leicht ist, die bei Verbluteten zusammengefallene Vena mediana aufzufinden, kann es bisweilen nöthig werden, dieselbe auch an dem andern Arme aufzusuchen, so wie es auch gelegentlich ohne Nachtheil geschehen ist, dass zuerst an dem einen, dann an dem andern Arme die Transfusion ausgeführt wurde.

Hat man die nöthige Quantität Blut übertragen, so entfernt man die Canüle des Troikars aus der Vene und verbindet die Wunde ganz so, wie nach einem gewöhnlichen Aderlasse. Es versteht sich von selbst, dass man dieser kleinen Wunde in den folgenden Tagen die grösste Aufmerksamkeit widmet, und bei den ersten Zeichen von Entzündung kalte Umschläge von Bleiwasser oder mit Schnee, Eis u. dgl. macht, überhaupt aber die Operirte sorgfältig beobachtet.»

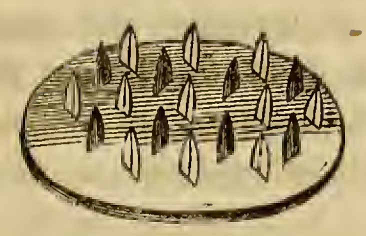
Im Betreff des Zeitpunktes zur Ausführung der Transfusion warnt *Martin* ausdrücklich vor dem «zu spät.»

Das Instrument nun, das ich construirte, besteht 1) aus einem *Schröpfkopf zur Erlangung des Capillar-Blutes*, und 2) aus einer «Transfusionsröhre,» die an den Schröpfkopf an und ab geschroben werden kann.

Der *Schröpfkopf* nun (siehe Abbildg. 1 *a.* und 1 *b.*) ist folgendermassen construirt:

Derselbe ist von starkem Glas, an der Spitze befindet sich luftdicht unter einem Messingknopf mit einer Feder befestigt der sehr breite und runde Schröpfschnepper dessen fünffache Messerreihen, neunzehn an der Zahl, eine entgegengesetzte Stellung haben. (Siehe Abbildg. 1, c.)

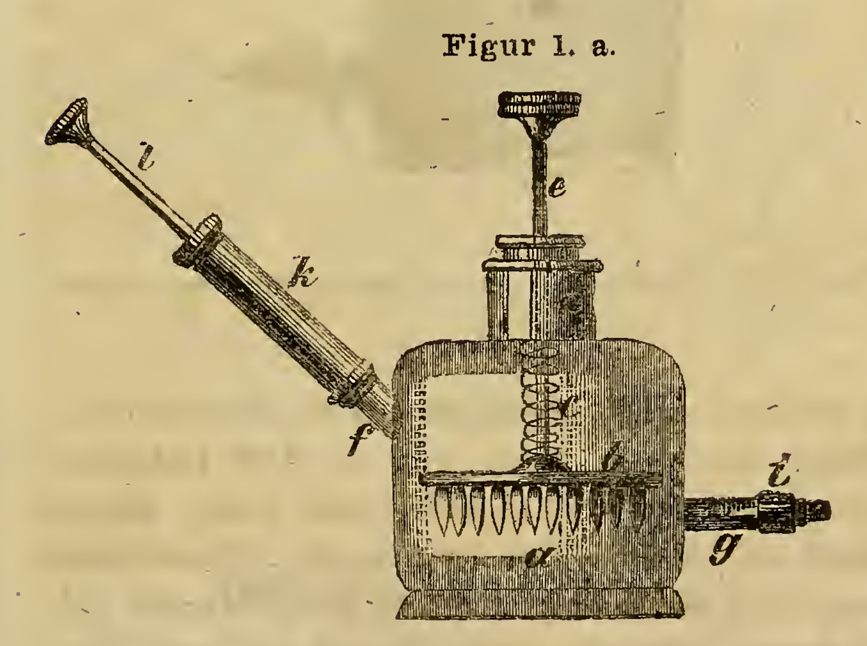
Figur 1. c.



Die Stellung der Messer des Schröpfkopfes.

Oben seitwärts läuft ein Glas-Tubus aus dem Schröpfkopf, woran luftdicht eine kleine 5 Zoll lange einstiefliche Luftpumpe, genau eine solche, wie man sie schon längst an Schröpfköpfen oder Milchsaugern besitzt, geschroben ist. Gegenüber tiefer unten befindet sich an dem Schröpfkopf ein Glas-Tubus, am Ende dieses kurzen Tubus befindet sich eine Messingschraube, an welcher luftdicht die

Figur 1. a.



a) Der gläserne starke Schröpfkopf (¼ natürl. Grösse).
b) Der Schröpfkopf mit den 19 Messern.
c) Die Spiral-Feder.
d) Die Messinghülle.
e) Die Stange mit dem Knopf, worauf mit der flachen Hand geschlagen wird, um den Schröpfschnepper in's Fleisch zu schnellen.
f) Der Glastubus mit der Luftpumpe *k. l.*
g) Der zweite Glastubus, woran bei *i* die Transfusionsröhre geschroben wird.

«Transfusionsröhre» angeschroben werden muss. Der ganze Schröpfkopf ist umgeben mit einem Gummimantel, welcher Mantel dazu dient um warmes Wasser (bis 34° R.) in die verschliessbare Oeffnung desselben giessen zu können, damit der Schröpfkopf die so wichtige Wärme bekommt.

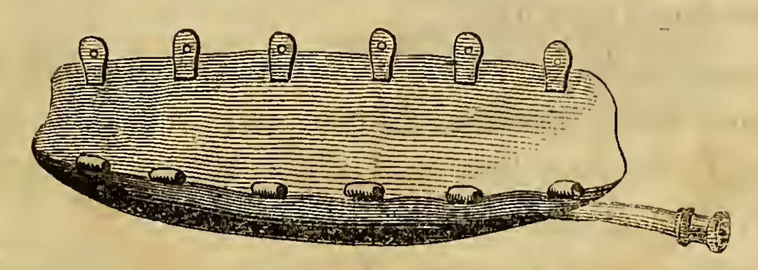
Figur 1. b.

h) Der Gummimantel.
d) Der Tubus des Gummimantel zum Hineingiessen des warmen Wassers.

Die aus starkem Glas gefertigte *«Transfusionsröhre»* (siehe Abbildg. 3) ist so gross, dass sie 150 Cubikcentimeter (also 5 Unzen) Blut aufnehmen kann, welche Cubikcentimeter-Scala im Glase (wie an der *Mosler*'schen Spritze) eingravirt ist, so dass man zu jeder Minute sich von der mit dieser Röhre injicirten Blutmasse genau Rechenschaft ablegen kann. An den beiden spritzenartig zulaufenden Enden dieser Röhre befinden sich luftdicht eingeschliffene Glashähne. Die Röhre ist so umschlossen mit einem länglichen schlauchartigen leicht um die Röhre zu knöpfenden Gummimantel, dass nur die graduirte Scala

der Transfusionsröhre unbedekt bleibt. In die leicht verschliessbare Oeffnung dieses Mantels wird ebenfalls warmes Wasser bis zu 34^0 R. gegossen, um auch der Transfusionsröhre die so nöthige und so wichtige Temperatur, zur Vermeidung der Gerinnung des Blutes, mittheilen zu können. (Siehe Figur 2).

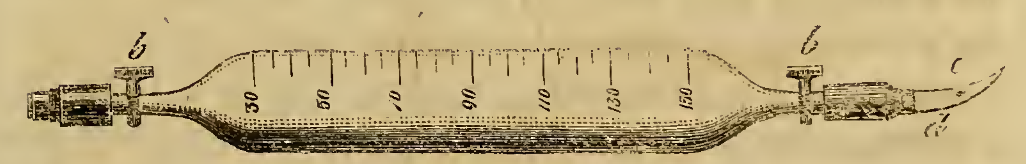
Figur 2.



Der Gummischlauch für die Transfusionsröhre mit den zusammen zu knöpfenden Gummibändern.

An dem einen Ende der mit einem Hahn verschlossenen Röhre befindet sich ebenfalls eine Messingschraube, die genau auf dem unteren Tubus des Schröpfkopfes passt zur luftdichten Befestigung an denselben. An dem andern des mit einem luftdichten Hahn verschlossenen Ende der Transfusionsröhre befindet sich ein anschraubbarer hohler, etwas gebogener schmaler kleiner scharfer Infusions-

Figur 3.



Die gläserne starke Transfusionsröhre mit abschraubbarem Infusions-Troikart zur ernährenden Transfusion (*d e*), den Glashähnen *bb* und der eingravirten Cubikcentimeter-Scala.

Troikart, der nach Füllung dieser Röhre mit Blut und nachdem der Gummimantel, seines hinderlichen warmen Wasser-Inhalts entleert worden ist, in eine prall ge-

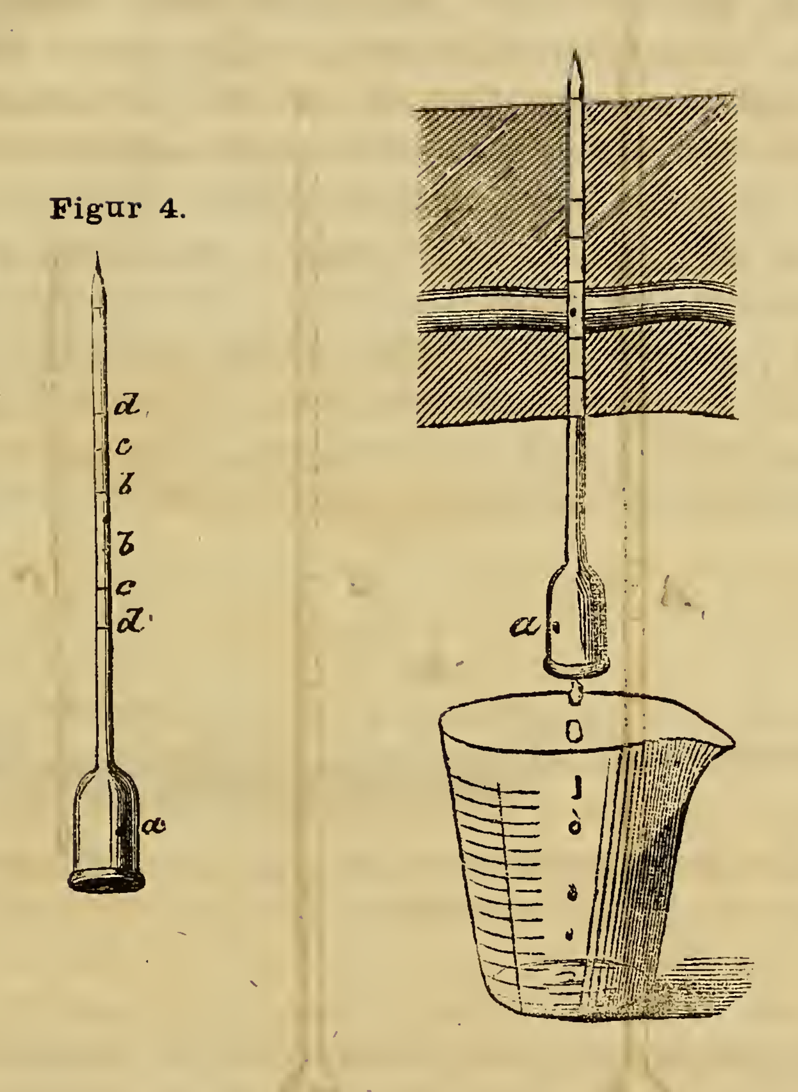
machte grössere Armvene in subcutaner Art und Weise langsam von oben nach unten geschoben werden soll. Durch Oeffnung der Hähne vermöge der eigenen Schwere des Blutes und des Luftdruckes wird der Inhalt der Transfusionsröhre sich langsam und stetig unter genauer Controlle in die Vene ergiessen.

Dies wäre die Transfusionsröhre zur einfachen oder ernährenden Transfusion.

Soll nun die depletorische Transfusion gemacht werden, so nimmt man dieselbe Röhre, nur schraubt man am unterem Ende derselben statt des scharfen troikartartigen Messers eine andere Vorrichtung.

Eulenburg und *Landois* (L. c. pag. 147) construirten zur subcutanen Anwendung der Transfusion eine Stiletcanüle die Figur 3 abgebildet ist. Dieselbe (nach *Moncoq*'s Angaben (L'Union 1863), von ihnen modificirt) ist eine Canüle die vorn in eine undurchbohrte Troikartspitze ausläuft. Der Canal des Canülenrohres mündet ungefähr in der Mitte desselben seitlich aus. Die Ausführung geschieht nun in der Weise, dass das Stilet der Quere nach durch die schwellend gemachte Vene gestossen wird, so dass die seitliche Oeffnung mitten im Venenrohre und zwar centralwärts gerichtet liegt. Ob letzteres wirklich der Fall, wird man aus dem Blutstrahle erkennen, der aus der Canüle bei richtiger Lage sich ergiessen wird. In Figur 4 ist die Stiletcanüle in ihrer richtigen Lage abgebildet. Die Marke *a* (Figur 4) am Rande zeigt die Seite, an der die laterale Oeffnung am Rohre sich befindet, die in gleichen Abständen von letzterer Oeffnung angebrachten correspondirenden Marken *bb*, *cc*, *dd* können bei Einführung der Stiletcanüle über die Lage der Oeffnung Anhalt bieten.

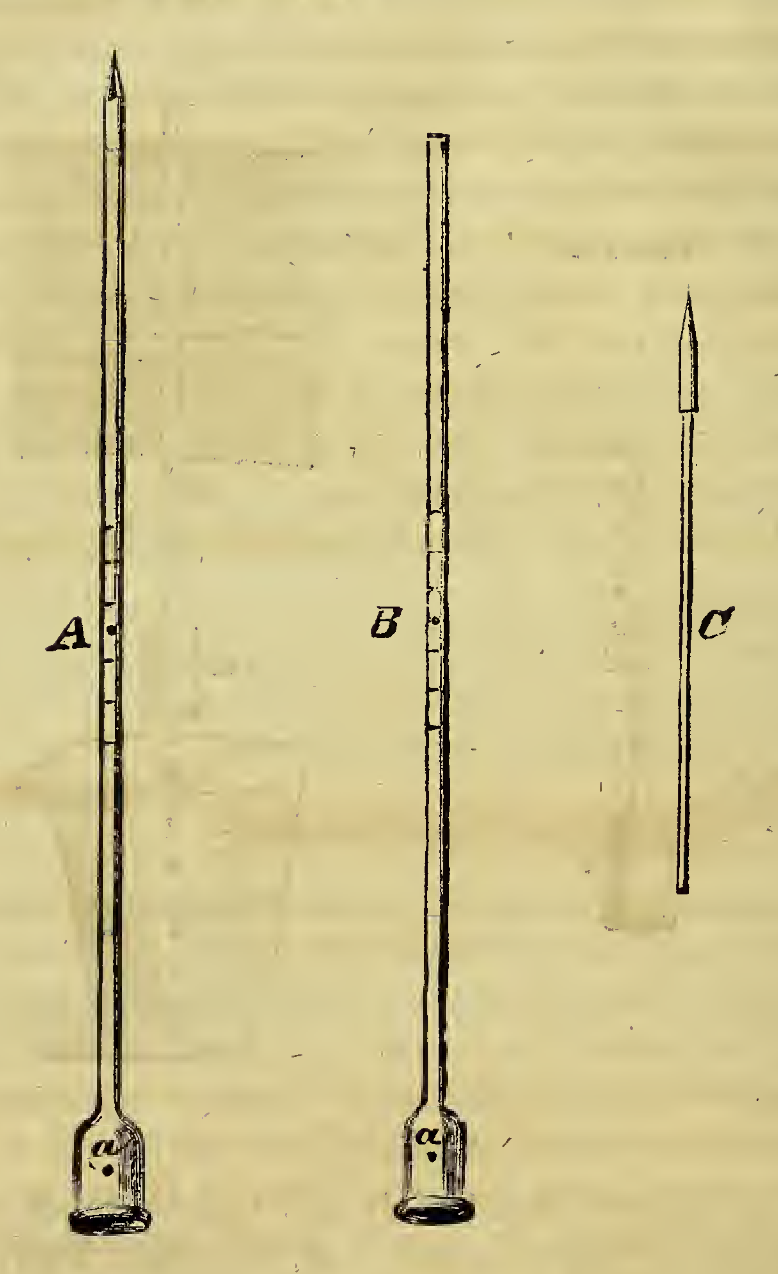
Figur 5.



Figur 4.

Diese silberne Stiletcanüle nun modificirte ich so, dass ich dieselbe länger machen und die ganze Röhre durchbohren liess, die Spitze wurde mit einer langen eingeschliffenen massiven Röhre versehen, welche genau so lang wurde, dass dieselbe gerade bis zur lateralen Oeffnung, ohne dieselbe zu verdecken, reichte. Folgende Zeichnung wird Gesagtes deutlich machen. In Figur 6 *A* ist die Stiletcanüle in ihrer Zusammensetzung in Figur 6 *B* einzeln — auseinandergenommen — dargestellt.

Figur 6.

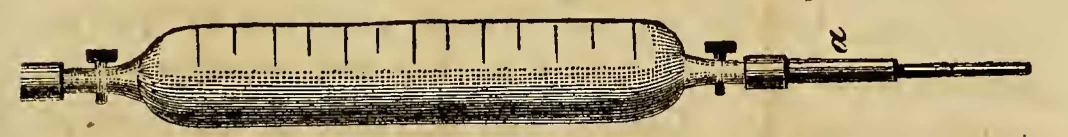


Die von mir modificirte Stiletcanüle zur depletorischen Transfusion mit herausziehbarer Spitze.

Nachdem nun in eben beschriebener Art und Weise von unten nach oben die Stiletcanüle durch die Vene mit der lateralen Oeffnung zum Herzen hin subcutan geschoben und als Zeichen, dass sie richtig liegt das Venenblut fliesst, das, um genau die Menge des entleerten Aderlass-

blutes kennen zu lernen, in einem mit Cubikcentimetern bezeichnetem Glase aufgefangen wird, (siehe Figur 5) und man sich die Lage an den Marken *bb*, *cc*, *dd genau* gemerkt hat, so zieht man die Stiletcanüle, nachdem man so viel Blut entleert hatte als beabsichtigt, so weit zurück, dass die laterale Oeffnung nicht mehr im Venenrohr liegt, sondern dem Auge sichtbar vollständig ausserhalb der Wunde sich befindet, nimmt die Spitze der Stiletcanüle heraus und setzt auf die in der Vene ruhende Canüle die mit Blut gefüllte *Transfusionsröhre*, an deren unterem Ende eine Canüle geschroben ist; diese schiebe man in das Lumen der im Venenrohr befindlichen Stiletcanüle und

Figur 7.



a) Das Mundstück zum Aufsatz auf die Stiletcanüle für die depletorische Transfusion.

bringe den mit der Stiletcanüle jetzt verbundenen Apparat, nachdem man selbstverständlich vorher durch ein wenig Oeffnen der Hähne die vom unteren Hahn an bis zur lateralen Oeffnung der Canüle befindliche Luft durch das Sinken des Blutes ausgetrieben, in die alte Lage zurück, öffne dann, sobald der Apparat richtig liegt, da die Marken genau dieselbe Lage angeben, wie vorhin die Stiletcanüle beim Aderlass ruhte, die beiden Hähne gänzlich, schliesse mit dem Finger die untere offene Oeffnung der Stiletcanüle und langsam und stetig wird das Capillar-Blut in die Vene durch das Gesetz der Schwere getrieben.

Aus Vorstehendem folgt also, dass man im Stande ist in derselben Oeffnung der Vene Blut zu transfundiren aus der man das Blut so eben entnommen.

Dieser Apparat wäre also der für die depletorische Transfusion.

Die Ausführung der «ernährenden» sowie der «depletorischen» Transfusion ergiebt sich schon aus dem Vorhergehenden; nichts destoweniger werde ich die Ausführung der Operation, wie folgt beschreiben:

Hat man die Indication zur Transfusion festgestellt, so wähle man zunächst einen kräftigen gesunden Mann, stelle demselben vor, dass man die Absicht habe von ihm durch einen fast schmerzlos gesetzten Schröpfkopf vom Rücken, oder vom Schenkel Blut zur Transfusion zu entnehmen, lasse denselben etwa hinter einem Schirm sich entkleiden, besorge warmes Wasser von etwa 34⁰ R. (ein Thermometer liegt in dem Etui, der den Apparat beherbergt), nehme den Apparat und schraube an den Schröpfkopf die Transfusionsröhre je nachdem mit der Vorrichtung zur ernährenden oder depletorischen Transfusion. Nehmen wir zuvörderst an, es solle eine «ernährende» Transfusion stattfinden. Um diese Röhre knöpfe man, vor dem Anschrauben an den Schröpfkopf, den schlauchartigen Gummi-Mantel, nachdem man ihn vorher mit warmen Wasser von 34⁰ R. gefüllt, dann fülle man mit demselben Wasser den Gummibeutel, der den Schröpfkopf umschliesst, schraube, wie schon bemerkt, die Röhre an den Schröpfkopf, öffne jetzt den Hahn der Röhre, der dem Schröpfkopf zunächst ist, versichere sich, dass der Endhahn der Röhre neben dem Troikartmesser *fest* ist und *gut schliesst*, setze jetzt den Schröpfkopf so auf den Rücken des gesunden Mannes, dass die Röhre perpendiculär nach unten hängt, mache ungefähr eine Minute lang Pumpbewegungen mit der kleinen Luftpumpe, während

dess man den Schröpfkopf mit der linken Hand so fest an den Rücken aufdrückt, dass die Oeffnung des Schröpfkopfs vollkommen mit Fleisch bedeckt ist. Nach diesen Pumpbewegungen wird das Individuum, das das Blut hergiebt, etwa die Bemerkung machen, «Herr Doctor der Schröpfkopf zieht so sehr!» dann ist es Zeit (man fühlt es auch schon am Pumpen, wenn die Luft ausgetrieben und das Fleisch in den Schröpfkopf hineinschwillt), nachdem noch ein Paar Pumpbewegungen gemacht worden, durch einen kräftigen Schlag mit der flachen Hand auf den Knopf an der Spitze des Schröpfkopfes, die Messer, die sofort durch die Feder wieder zurückgezogen werden, in das Fleisch energisch zu schnellen, sofort spritzt überreichlich das Capillar-Blut und rinnt augenblicklich in die mit warmen Wasser umspülte perpendiculair nach unten hängende Transfusionsröhre. In kürzester Frist ist dieselbe mit Blut gefüllt.

Das Abnehmen des Schröpfkopfes, das Abschrauben der Röhre nebst Schliessen des oberen offenen Hahns ist das Werk eines Augenblicks, ebenfalls das Ablassen des hinderlichen warmen Wasser aus der schlauchartigen Hülle, welche die Röhre umschliesst, da in den wenigen Secunden, in welchen das Blut noch in der Röhre zu verweilen hat, eine Abkühlung nicht mehr zu befürchten ist; der Arm (meistens der linke), in dessen grösste Vene, (Vena mediana, cephalica, oder basilica) die vorher durch allerlei Manipulationen (z. B. durch eine im Etui meines Instrumentes befindliches Feldtourniquet) zum Anschwellen gebracht wurde, die Transfusion gemacht werden soll, wird von dem Operateur der vor dem auf dem Ruhebett liegenden Kranken steht, hochgehalten, indem er den Arm entweder auf seine linke oder rechte Schulter legt oder von irgend Jemanden hoch halten lässt, je nachdem es dem Operateur am bequemsten ist und jetzt, nachdem man **beide**

Hähne ein wenig geöffnet, damit ein grosser Blutstropfen vorne an die Oeffnung des Troikartsmesser tritt,—das sehr wichtig ist, sonst würde man Luft in die Vene bringen und bekanntlich augenblicklichen Tod hervorrufen,—senkt man langsam das scharfe uud schwere Instrument in die Vene, lässt jetzt die etwa zum Prallmachen der Vene angelegte Bandage abnehmen und öffnet dann vollständig **beide** Hähne der Röhre und langsam und stetig fliesst das Capillar-Blut durch das physikalische Gesetz der Schwere in die Vene. Zu jeder Sekunde kann man nun die Operation, *ohne* das Instrument aus der Vene zu ziehen, unterbrechen, indem man nur den unteren Hahn resp. obern Hahn abzuschliessen braucht, auch weiss man zu jeder Sekunde an der eingravirten Scala der Röhre wie viel Blut injicirt ist.

Es könnte nun aber der Fall eintreten, dass man die Vena mediana, cephalica oder basilica von aussen nicht auffinden könnte. Für diesen Fall liegt in dem Etui des Instruments ein Bistouri, sowie Nadel und Fäden; man mache daher einen 1 — 1½ Zoll langen Hautschnitt, wie *Martin* (L. c.) angiebt, suche die Vene, hebe sie mit ein Paar untergeschobene Fäden etwas auf und verfahre wie oben.

Jedenfalls ist das Ganze eine ungemein einfache, leicht ausführbare, vollständig gefahrlose Operation, nur vergesse man nicht die oben so fett-gedruckte Warnung.

Das Verfahren der depletorischen Transfusion ist ebenso leicht und einfach wie die eben beschriebene Operation.

Während der Zeit, dass irgend Jemand von dem «Gesunden» das Capillar-Blut nimmt, stösst der Operateur dem kranken Individuum die von mir modificirte vorher abgebildete und beschriebene Stiletkanüle von unten nach oben durch die, wie oben angegeben, prall gemachte Armvene, so dass die seitliche Oeffnung mitten im Venen-

rohr und zwar centralwärts dem Herzen zu, zu liegen kommt. Ob letzteres wirklich der Fall ist, wird man aus dem Blutstrahl erkennen der aus der Canüle sich ergiessen wird, über die Lage der lateralen Oeffnung giebt die an der unteren Oeffnung correspondirende Marke (Siehe Figur 4, Marke *a*) genaue Auskunft, man merkt sich jetzt genau die Lage zwischen welchen Marken (etwa zwischen *bb* oder *cc* oder *dd*) die Stiletcanüle in der Vene liegt. In dem ebenfalls in dem Etui liegenden mit Cubikcentimetern bezeichnetem Glase lässt man das Aderlass-Blut sich ergiessen, um genau zu wissen, ein wie grosses Quantum man abgelassen. Hat man hinreichend Blut entzogen, so zieht man die Canüle soweit heraus, dass die laterale Oeffnung der Stiletcanüle nicht mehr im Venenrohre liegt, sondern vollständig ausserhalb der Wunde, dem Auge zugänglich, sofort wird selbstverständlich das Blut zu fliessen aufhören, zieht die Spitze der Stiletcanüle heraus, nimmt jetzt von dem Gesunden den Transfusions-Apparat ab, schraubt die Tranfusionsröhre mit der Vorrichtung—(Mundstück) — vom Schröpfkopf, lässt aus dem schlauchartigen, die Transfusionsröhre umhüllenden Gummi-Mantel das warme Wasser heraus und setzt ganz einfach diese Röhre (das Mundstück) auf die im Venenrohr liegende Stiletcanüle. Bevor man jetzt den Apparat genau in die Lage zurückbringt, die die Stiletcanüle beim Aderlass vorher hatte, **öffnet man ein wenig beide Hähne, damit ein grosser Blutstropfen an der lateralen Oeffnung der Stiletcanüle hervortreten kann, widrigenfalls man Luft in die Vene bringen würde, die ja augenblicklichen Tod hervorrufen würde.** Ist dies **Wichtige** geschehen, so hebt man den aufgesetzten Apparat langsam höher, schliesst mit einem Finger der linken Hand die untere Oeffnung der Stiletcanüle und achtet darauf, dass das Instrument genau in dieselbe Lage gebracht

wird, wie vorhin die Stiletcanüle beim Ergiessen des Blutes in der Vene lag; hat man dieselbe Lage gewonnen, so öffnet man beide Hähne *ganz*, und langsam und stetig wird, durch das Gesetz der Schwere, das Capillar-Blut in die Vene getrieben, und die depletorische Transfusion ist gemacht. Darauf schiebe man die Stiletcanüle wiederum tiefer, dass die laterale Oeffnung ausserhalb des Venenrohrs zu liegen kommt, nehme den Apparat, so wie die Stiletcanüle heraus und verbinde die Wunde wie nach einem gewöhnlichen Aderlass.

Selbstverständlich wiederhole man eventuell entweder an demselben, oder dem andern Arme die Capillar-Blut-Transfusion.

Während der Operation beobachte man Gesicht, Puls und Herzschlag des transfundirten Individuum; zu diesem Zwecke braucht man einen sachkundigen Gehülfen, schlimmsten Falls, wo ein solcher nicht sogleich zu erlangen, die Transfusion aber drängt, kann man dasselbe auch allein besorgen. Dass man der kleinen Wunde, die man sofort wie nach einem gewöhnlichen Aderlass verbindet, die grösste Aufmerksamkeit schenken muss, ist selbstverständlich; auch dass man dieselbe nach der geringsten Entzündungserscheinung mit Bleiwasser, Eis oder Schnee bedeckt, liegt auf der Hand.

Die Capillar-Wunden des gesunden Individuum, von dem man das Blut entnommen, bedeckt man mit einem geölten Stückchen Leinewand, dass man mit Heftpflasterstreifen befestigt.

Da die Röhre nur bis 5 Unzen Blut fasst, könnte man den Einwand machen, das dies zu wenig wäre; jedoch da nach *Martin*'s Tabelle (L. c. pag. 46) bei der Hälfte der erfolgreichen Fälle, nicht mehr als 4 Unzen Blut infundirt wurden und mehr zu transfundiren kaum räthlich wegen der Befürchtung der Ueberfül-

lung des rechten Herzens sein dürfte, so glaube ich, dass der Inhalt meiner Transfusionsröhre zweckentsprechend gross genug ist.

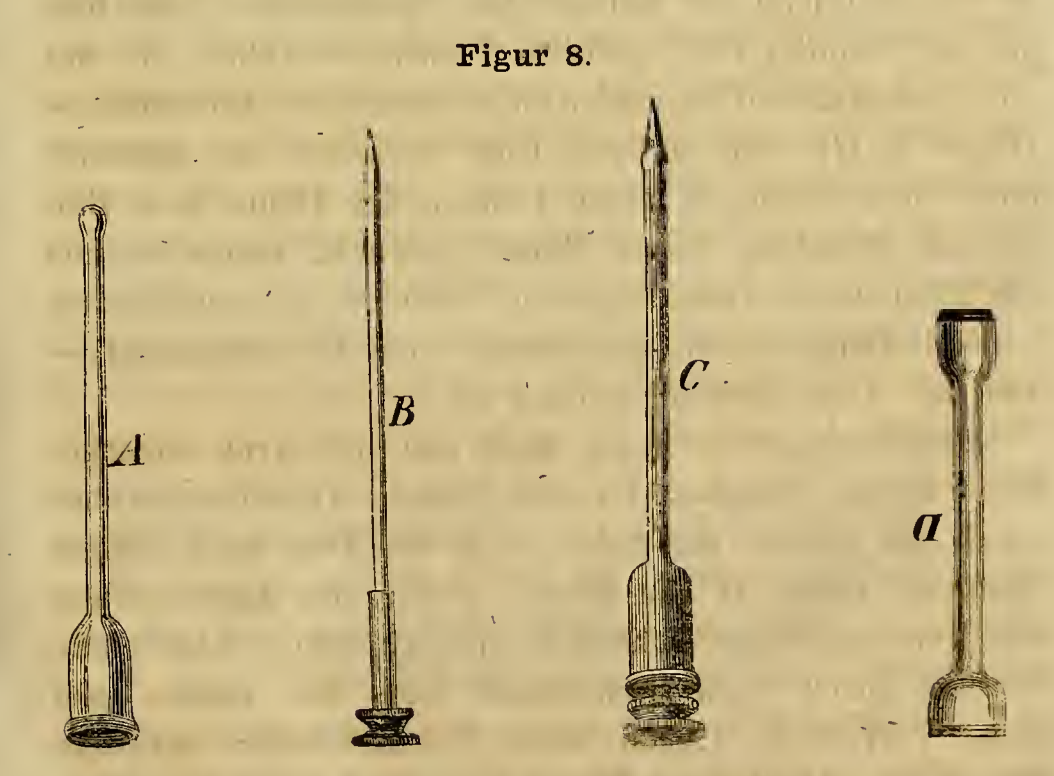
Nach jeder Transfusion reinige man durch warmes Wasser mit der *grössten* Sorgfalt den Apparat, ganz besonders die starken Röhren und die Hähne. Sollte irgend ein Hahn beim Reinigen zerbrechen, so ersetze man denselben durch einen genau schliessenden silbernen Hahn.

Das an diesem wirklich einfachem Instrument hie und da kleine Verbesserungen anzubringen sind, glaube ich gern. Mit Vergnügen sehe ich derartige Mittheilungen entgegen.

So könnte man die von *Eulenburg* und *Landois* (L. c. pag. 146) angeführte Canüle zur subcutanen Transfusion sehr gut eventuell benutzen, sie sagen wie folgt:

«Man bedient sich dazu (zur subcutanen Transfusion) einer Canüle (Figur 8 *A*) mit abgerundetem Knöpfchen

Figur 8.



D. Das an die Transfusionsröhre zu schraubende Mundstück für Canüle A.

am Ende, in welche ein dünner Troicart eingeführt werden kann, welcher in Figur 8 *B* isolirt, in Figur 3 *C* in die Canüle eingeführt dargestellt ist. Die Einführung der letzteren geschieht in folgender Weise. Zuerst wird die Vena mediana basilica zum Anschwellen gebracht und die Troicartcanüle in schräger Richtung der Länge nach in das strotzende Gefäss (dem Herzen zu) eingestossen. Ist das Stilet tief genug eingedrungen, so zieht man dasselbe aus der Röhre heraus. Befindet sich die Oeffnung der Canüle im Venenrohre, so wird dem ausfliessenden Stilet ein Blutstrahl folgen, der zugleich die Canüle mit Blut anfüllt und die Luft aus derselben austreibt. Die Canüle kann nun noch ein wenig, je nach Bedürfniss, weiter vorgeschoben werden, wobei keine Verletzung der Venenwandung zu befürchten ist. Ist die Canüle in guter Lage und hat man sich nochmals davon überzeugt, dass keine Luft mehr in derselben vorhanden ist, so setze man die wohlgefüllte Spritze an — (also hier die mit Capillar-Blut gefüllte Transfusionsröhre, die mit einer genau darauf passenden angeschrobenem Mundstück,— (Figur 8 *D*) — am unteren Ende versehen ist; natürlich muss man durch ein wenig Oeffnen der Hähne erst Blut bis zur Mündung dieser Röhre gebracht haben — und die Transfusion kann beginnen, nachdem die centralwärts liegende Compressionsvorrichtung—(das Feldtourniquet)— von der Vene entfernt worden ist.»

Selbstverständlich muss auch hier der Arm emporgehoben werden, damit das Capillar-Blut der Transfusionsröhre durch das Gesetz der Schwere in die Vene nach völliger Oeffnung beider Hähne fliesst. Sollte die Anschwellung der Vene nicht hinreichend zu erzielen sein, so lege man dieselbe durch einen Hautschnitt bloss und mache dann diess Verfahren. (Auch diese Troicartcanüle mit dem darauf zu schraubenden Mundstück, welches letzteres an

dem Transfusionsrohre angeschroben werden muss, habe ich dem Etui einverleibt.)

Möge durch diesen meinen Apparat nicht nur die Frage über das zweckmässigste und ungefährlichste Verfahren bei der Transfusion, sondern auch die Frage, ob *nicht* defibrinirtes oder defibrinirtes Blut genommen werden soll, endgültig eine abgeschlossene werden.

Es liegt auf der Hand, dass, sobald dass Publikum über die Transfusion, aufgeklärt worden, es von jedem Arzt verlangen wird, dass er eventuell die Operation ausführt, um so mehr noch, wenn dasselbe erfährt, dass der Einstich in die Vene *schmerzlos* gemacht werden kann, was sehr leicht zu erlangen ist: man nehme den *«Gefühlslähmenden Douche-Apparat von Dr. Richardson»* (bei Albert Krage in Nürnberg für 12 Gulden in vorzüglicher Güte zu erhalten). Dieser Apparat ist bekanntlich bestimmt eine *lokale Gefühllosigkeit* bei wundärztlichen Operationen zu erzeugen, besteht aus einer Aetherflasche und den nothwendigen Zerstäubungsapparaten, die mit ballenförmigen Blasebalgen versehen sind. Der narkotische Strahl auf die Kugel eines Thermometers geleitet, bewirkt in 30 Secunden ein Fallen der Quecksilbersäule auf 6^0 unter 0 und bildet sich auf der Kugel eine Schneekruste. Wasser in eine $1/4''$ weiten Probirröhre in den Strahl gehalten muss in 2 Minuten gefroren sein, wird der Strahl auf den Handrücken geleitet, so wird die Haut unempfindlich gegen das Zwicken und spätestens in einer Minute weiss.

Bei Schnittoperationen und nach dem ersten Hautschnitt, nachdem diese unempfindlich gemacht ist, kann die Einspritzung direct in die Wunde geleitet werden, wodurch eine stärkere Gefühllosigkeit erzeugt wird. Der Strahl muss so lange fortgesetzt werden, als die Operation dauert.

Aus diesem ergiebt sich, dass, wenn man den Strahl auf den Punkt der Vena mediana, cephalica oder basilica leitet, woselbst man den Einstich mit meinen Transfusionsapparat zu machen gedenkt, dieser Einstich *schmerzlos* gemacht werden kann, ausserdem ist noch der Vortheil dabei, dass die durch das Feldtourniquet schon prall gemachte Vene durch die Kälte *noch praller* wird, was jedenfalls die Operation noch leichter und angenehmer macht.

Diese Apparate werde ich hier unter meiner speciellen Aufsicht arbeiten lassen, sobald bei der *Münx*'schen Verlagsbuchhandlung, Newski Prospect, Haus Maderni, St. Petersburg, Bestellungen einlaufen.

In einem eleganten Etui mit Schloss würden dann folgende Gegenstände sein:

1) Der Schröpfkopf mit daran befestigter Luftpumpe.

2) Die Transfusionsröhre mit abschraubbarem Infusionstroikart.

3) Die silberne Stiletcanüle zur depletorischen Transfusion.

4) Das silberne Mundstück dazu, welches an die Transfusionsröhre geschroben werden muss.

5) Die zuletzt erwähnte silberne Troicartcanüle, nebst genau passendem silbernen Mundstück zur eventuellen Befestigung an die Transfusionsröhre.

6) Der schlauchartige Gummibeutel für das warme Wasser zum Ueberzug für die Transfusionsröhre.

7) Ein Bistouri zum eventuellen Hautschnitt.

8) Zwei Nadeln, sowie eine Rolle starker Seide.

9) Ein mit Cubikcentimetern eingeätztes Glas für den Aderlass.

10) Ein Thermometer.

11) Ein Feldtourniquet.

12) Ein kleiner Glastrichter für das Hineingiessen des warmen Wassers in die Mäntel.

13) Diese Brochüre.

Auf dem Deckel des Etui wäre gedruckt, respect. gravirt: «*Transfusions-Apparat nach Dr. med. Franz Gesellius. (St. Petersburg.)*

Obgleich sich aus dieser Brochüre die Vortheile meines Apparates schon ergeben, erlaube ich mir dieselben doch in Folgendem der Reihe nach zusammenzustellen:

1) *Der nicht ganz ungefährliche Aderlass eines Gesunden, der jedesmal schwer zu erlangen und eventuell entschieden immer widerwillig gestattet wird, ist zur Erlangung von Blut zur Transfusion überflüssig geworden.*

2) *Das verwerfliche Defibriniren ist beseitigt.*

3) *Es wird das sauerstoffreichere Capillar-Blut, das zur Transfusion desshalb geeigneter, weil es belebender, als das Venenblut wirkt, genommen, ja es ist sogar geeigneter als das reine Arterienblut, weil es gemischtes Blut ist, und als solches auch Venenblut enthält, von welchem letzteren wir wissen, dass sein Faserstoff sich im Eiweiss auflösen lässt, was doch für «ernährende Transfusionen» wichtig ist.*

4) *Dies Capillar-Blut ist leicht und immer zu erlangen und wird eventuell bereitwillig gegeben.*

5) *Die Blutgewinnung zur Transfusion ist ungemein schnell, schneller als jegliches anderes Verfahren zu diesem Zwecke.*

6) *Die Transfusion als Operation ist für den zu Transfundirenden vollständig durch den Apparat gefahrlos geworden, weil das Blut durch die Wärme des Apparates nicht gerinnen kann, und weil die Gefahr des Lufteintritts in die Vene durch den Abschluss der athmosphärischen Luft verhindert ist.*

7) *Die Operation mit diesem Apparat ist unendlich einfach und geht desshalb schneller von Statten als jegliches anderes Transfusions-Verfahren.*

8) *Zu jeder Sekunde ist man im Stande während der Operation sich Rechenschaft von der schon injicirten Blutmasse ablegen zu können.*

9) *Das Blut wird nicht durch Gewalt rasch in die Vene getrieben, sondern langsam und stetig durch das Gesetz der Schwere, in Folge dessen sind Ohnmachtanfälle, Ueberfüllung des rechten Herzens etc. nicht zu befürchten.*

10) *Man kann mit Leichtigkeit zu jeder Secunde die Transfusion unterbrechen ohne den Apparat aus der Vene ziehen zu müssen.*

11) *Die depletorische Transfusion, d. h. Aderlass mit nachfolgender Transfusion, geht aus ein und derselben Venen-Oeffnung vor sich, also eine doppelte Verwundung ist nicht nöthig.*

12) *Der Apparat ist leicht rein zu halten.*

13) *In dreierlei Art und Weise kann man die Transfusion gleich bequem mit diesem Apparat machen.*

14) *Die Operation kann für den zu Operirenden durch den Richardson'schen Gefühlslähmenden-Douche-Apparat*

schmerzlos gemacht werden, verliert also so für das Publikum die Schrecknisse.

15) *Durch die mit diesem Apparat bewirkte Vereinfachung der Transfusion wird vielleicht dieselbe Gemeingut aller wissenschaftlichen Aerzte werden, und die Therapie dürfte desshalb wahrscheinlich grosse Bereicherungen erhalten.*

V.

Die erste Transfusion mit meinem Apparat.

Seit wenigen Tagen bin ich erst im Besitze des Instrumentes. In dieser kurzen Zeit hatte ich noch nicht Gelegenheit, als letztes Hülfsmittel, denselben beim Menschen in Anwendung bringen zu können. Versuche, wie aus Folgendem ersichtlich, bewiesen mir jedoch, dass das Instrument vollständig im Stande ist, seinen Zweck zu erfüllen.

Ein kräftiger, musculöser, blutreicher Soldat, 26 Jahre alt, wurde mir von befreundeter Seite zugeschickt um denselben, da er am Rheumatismus der Schultermuskeln mit besonderer Betheiligung des Deltoides litte, zwecks Probirung des Apparates, zu schröpfen, sowie dadurch denselben von seinem schmerzhaften Leiden zu befreien.

Ich setzte nun dem Patienten auf das rechte Schulterblatt den mit warmen Wasser umspülten Schröpfkopf nebst daran geschrobener Transfusionsröhre, die ebenfalls mit dem warmen Wasser haltenden Mantel umgeben war. Nachdem ich nun die athmosphärische Luft aus Schröpfkopf und Röhre mittelst der kleinen Luft Pumpe in nicht ganz einer Minute ausgetrieben, dem Patienten der Schröpfkopf durch das energische Hineinschwellen seines Fleisches schon anfing sehr unangenehm zu werden, schnellte ich mit einem kräftigen Schlage die langen, breiten und

scharfen Schröpf-Messer — (19 an der Zahl) — tief in das aufgewulstete Fleisch, das dem Patienten gegenüber dem unangenehmen Spannen des Fleisches unter dem Schröpfkopf sogar eine Erleichterung war und in weniger als einer Minute war die Röhre mit Capillar-Blut gefüllt. Schröpfkopf und Röhre wurden jetzt abgenommen, nichts destoweniger war noch eine längere Nachblutung, die ich schliesslich mit Ferrum sesquichloratum solutum stillte, und entliess dann mit einem Pflaster verbunden den sich von seinem Rheumatismus sehr erleichtert fühlenden Patienten.

Obgleich nun mindestens eine halbe Stunde nach Abnahme des Instrumentes verflossen, war das Blut in der Transfusionsröhre, Dank dem Gummimantel, weder abgekühlt noch geronnen.

Bei einem grossen Jagdhunde, machte ich jetzt, nachdem ich denselben zweckmässig gebunden, die depletorische Transfusion in die Vena jugularis externa, die ich durch einen Hautschnitt blossgelegt und durch ein Paar untergelegte Fäden etwas aufgehoben hatte; nachdem ich dem Thiere etwa 4 Unzen Blut abgelassen, wurde ihm das menschliche Capillar-Blut, ebenfalls 4 Unzen, in drei Absätzen, dem Herzen zu, in die Vene getrieben. Dann die Vene unterbunden, die Hautwunde genäht, das Thier losgebunden und auf die Erde gesetzt, furchtsam verkroch es sich und trank gierig nach einer viertel Stunde die ihm vorgesetzte Milch.

Vorstehender gelungener Versuch zeigte mir die Zweckmässigkeit des Apparates.



